

UNIVERSITETET I OSLO
Institutt for informatikk

**Elevers selvregulering i
teknologibaserte
læringsomgivelser**

Masteroppgave
60 studiepoeng

Veronika Marie Haugen

1. februar 2013



© Veronika Marie Haugen, 2013

Elevers selvregulering i teknologibaserte læringsomgivelser

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

I denne oppgaven blir elevers selvregulering ved eksplorerende læring i en teknologisk læringsomgivelse bli sett på diskutert med teori både fra et sosiokognitivt og et sosiokulturelt perspektiv. Gjennom å forsøke å forstå hvordan elevene selv planlegger og jobber i prosjekt sammen med andre elever i en skolesetting. Bruken av teknologiske verktøy i kombinasjon med en eksplorerende læringsform kan påvirke elevers læringsprosess og hvordan elevene regulerer sin egen læring. Oppgaven baserer seg på empiriske data som er innhentet i forbindelse med et design eksperiment som var en del av et større prosjekt kalt SCY (Science Created by You). Hovedfokuset i SCY-prosjektet er utviklingen av en teknologibasert læringsomgivelse for å støtte eksplorerende læring innenfor naturfag. De empiriske data som er benyttet her i oppgaven ble innhentet i Mars 2010 i forbindelse med en utprøving av dette verktøyet, SCY-Lab. Vi følger de to elevgruppene Thumbs Up og Power Puff gjennom deres læringsforløp når de jobber med oppgaven som er å designe et CO₂-vennlig hus.

Mitt fokus i analysen er planlegging og reguleringsprosesser hos elevene i løpet av et skoleprosjekt. Det er hentet frem en rekke utdrag fra elevenes arbeid med dette med fokus på situasjoner der regulerings- og planleggingsprosesser er tilstede. Utvalget representerer de samme fasene for begge grupper og er inndelt i de fem fasene jeg følger elevene i: når de blir kjent med domenet og oppgaven og lager tankekart, når de skal planlegge prosjektet, når de designer huset, når de simulerer for å finne energiforbruk og tap i huset, og når de skal forberede den avsluttende presentasjonen.

Funnene fra analysen blir diskutert ut i fra hvordan elevene setter seg mål og hvilken målorientering der har. Det kommer det blant annet frem at av de to elevgruppene er forskjellige i måten de jobber på. En av årsakene kan se ut til å være at den ene gruppen er mer *ytelsesorientert* mens den andre gruppen ser ut til å være mer *læringsorientert*. Andre faktorer som spiller inn er de teknologiske verktøyene de benytter, og lærerens rolle. Disse faktorene blir i konklusjonen sett i lys av resultater fra andre studier, og det blir gitt anbefalinger til hvordan man skal ta med seg disse funnene og kunnskapen videre. Det blir til slutt foreslått mulige studier som kan gjøres for å undersøke funnene videre.

Forord

I løpet av arbeidet med denne oppgaven har jeg vært så heldig å ha Anniken Furberg og Anders Kluge som veiledere. En stor takk til Anders som presenterte SCY-prosjektet slik at jeg fikk muligheten til å bli med på et slikt stort og spennende forskningsprosjekt. Anniken har vært en utrolig flink læremester og støtte i arbeidet med oppgaven. Jeg er dypt takknemlig for alle gode råd og tilbakemeldinger jeg har fått, og alt det jeg har lært hele veien. Jeg vil også takke resten av teamet som har jobbet med SCY-prosjektet for den kunnskapen de har delt. En stor takk går også til InterMedia hvor jeg både har fått disponere lesesalsplass og fått være med på fellesskapet i forskningsgruppen gjennom felleslunsjer, fellesarrangementer og spennende samtaler i kjøkkenkroken.

En takk går også ut til medstudentene på prosjektet Pia Steinsland og Camilla Aune for godt samarbeid og lærerike diskusjoner underveis. Lars Groth og de andre studentene på TOOL-programmet har også vært kilde til gode diskusjoner, og en hyggelig og sosial tid gjennom studiet.

Min fantastisk tålmodige, kjærlige og snille samboer Jørgen – tusen takk for all den støtte jeg har fått. Du har betyd uendelig mye for meg gjennom denne tiden. En stor takk til familie og venner for forståelse og omtanke. En spesiell takk til Siren for all den tiden hun har gitt når man trenger en god venn, en god latter, eller noen å snakke med enten det gjelder studielivet eller andre mer eller mindre fornuftige tema.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	V
Forord.....	VII
Innholdsfortegnelse	IX
1 Introduksjon	1
1.1 Strukturen i oppgaven	5
2 Teori	6
2.1 Sosiokognitive perspektiver på selvregulering	7
2.1.1 Pintrichs modell.....	8
2.1.2 Winne og Hadwins modell av rekursiv selvregulering	9
2.1.3 Faktorer med betydning for elevers selvregulering.....	12
2.2 Planlegging fra et sosiokulturelt perspektiv	15
3 Studier av elevers regulering og teknologibruk	21
3.1 Teknologiske læringsomgivelser for eksplorerende læring	21
3.1.1 Eksplorerende læring.....	24
3.2 Gjennomgang av systemiske studier	25
3.3 Oppsummering	32
3.3.1 Posisjonering	32
4 Empirisk setting og metode.....	34
4.1 Empirisk setting.....	34
4.2 Elevenes oppgave: Designe et CO2-vennlig hus	35
4.3 SCY-Lab og andre teknologiske verktøy	36
4.4 Datamaterialet og innsamling.....	39
4.5 Analytisk tilnærming.....	40
4.6 Forskningskvalitet	42
4.6.1 Reliabilitet	42
4.6.2 Validitet.....	43
4.6.3 Generaliserbarhet	44
4.6.4 Etske hensyn.....	44

5	Analyse: Thumbs Up.....	45
5.1	Thumbs Up.....	45
5.1.1	Fase 1: Tankekart	45
5.1.2	Fase 2: Planlegging	50
5.1.3	Fase 3: Husdesign.....	53
5.1.4	Fase 4: Simulering.....	59
5.1.5	Fase 5: Forberede presentasjon	64
5.1.6	Sammendrag.....	68
6	Analyse: Power Puff.....	70
6.1.1	Fase 1: Tankekart	70
6.1.2	Fase 2: Planlegging	74
6.1.3	Fase 3: Husdesign.....	81
6.1.4	Fase 4: Simulering.....	90
6.1.5	Fase 5: Forberede presentasjon	96
6.1.6	Sammendrag.....	100
7	Diskusjon.....	102
7.1	Å sette mål for læringen	103
7.2	Strategier	106
7.3	Tilbakemeldinger og eksterne ressurser	108
7.3.1	Verktøy som ressurs til regulering	108
7.3.2	Lærerens innvirkning på planlegging og selvregulering.....	110
8	Konklusjon	112
	Litteraturliste	116

Figurer

Figur 1	Winne og Hadwins modell av SRL (1998)	11
Figur 2	Faseoversikt over elevenes prosjekt	35
Figur 3	Et eksempel på hvilke variable den ene gruppen endte opp med i simulatoren.....	37
Figur 4	Plantegning av andre etasje. Tegnet i SCY-Lab.....	38
Figur 5	Transkripsjonsnotasjon benyttet i analysen	43
Figur 6	Faseoversikt, fase 1 Tankekart	45

Figur 7 Gruppens første felles tankekart om CO ₂ , laget i OneNote.....	46
Figur 8 Faseoversikt, fase 2 Planlegging	50
Figur 9 Planen Thumbs Up laget den første dagen.	51
Figur 10 Faseoversikt, fase 3 Husdesign.....	53
Figur 11 Det ferdige huset sett fra nordøst. Tegnet i Google SketchUp.	54
Figur 12 Den endelige plantegningen. Tegnet i Google SketchUp.....	54
Figur 13 Faseoversikt, fase 4 Simulering.....	59
Figur 14 Bilde av hva Thumbs Up endte opp med i simulatoren. Vi kan se at de valgte å bruke tre til kledning og steinull som isolasjon.....	60
Figur 15 Faseoversikt, fase 5 Planlegge presentasjon.....	64
Figur 16 Faseoversikt, fase 1 Tankekart	70
Figur 17 Power Puffs første tankekart.....	70
Figur 18 Power Puffs redigerte tankekart om CO ₂ og husbygging. Laget i OneNote.	73
Figur 19 Faseoversikt, fase 2 Planlegging	74
Figur 20 Power Puffs plan fra den første dagen. Laget i OneNote.	77
Figur 21 Faseoversikt, fase 3 Husdesign.....	81
Figur 22 Plantegning av andre etasje. Tegnet i SCY-Lab.....	82
Figur 23 Power Puffs plantegning over kjeller og første etasje. Tegnet i tegneverktøyet i SCY-Lab.....	84
Figur 24 Tegning av huset utvendig. Laget i The Sims.	87
Figur 25 Tegning av huset innvendig. Laget i The Sims.	88
Figur 26 Faseoversikt, fase 4 Simulering.....	90
Figur 27 Et eksempel på hvordan simulatoren ser ut for Power Puff. Dette bildet viser den fanen hvor elevene har beregnet energibruken i huset og kan se varmetapet i huset over et gitt tidsrom.....	91
Figur 29 Faseoversikt, fase 5 Planlegge presentasjon.....	96

1 Introduksjon

Arbeidsformene i skolen har endret seg fra å være sentrert rundt læreren og konkrete oppgaver til å være mer prosjektbasert hvor elever samarbeider om å løse oppgaver. I tillegg blir undervisningen på skolen lagt mer opp til eksplorerende læring hvor oppgavene som blir gitt er mer åpne og ustrukturerte. Det fører til at elevene må planlegge og strukturere læringsprosessen selv i større grad enn tidligere. Undervisningen i skolen tar en ny form hvor læreren blir mer en veileder, og elevene utforsker fagene mer selvstendig. Den nye arbeidsformen gjør at elevene i større grad må planlegge og regulere sitt eget arbeid. Teknologiske verktøy støtter elevenes arbeid ved å dra nytte av de fordelene de har å tilby. Elever benytter teknologi i større og større grad på skolen. Blant annet har det i følge ITU Monitor (2009) vært en betydelig økning i andel elever på videregående skole som benytter datamaskin til skolearbeid mer enn 4 timer hver uke (fra 28 prosent i 2003 til 76 prosent i 2009). Det har blitt vist at digitale verktøy virker inn på skoleprestasjonene og elevens digitale kompetanse når de brukes på en systematisk, faglig og pedagogisk måte (ITU, 2009). Et eksempel på læringsomgivelser som har blitt utviklet er den nettbaserte læringsomgivelsen viten.no som elever kan benytte for å lære seg naturfag gjennom å oppfordre elevene til refleksjon (Furberg, 2009). TeamWave Workplace og Future Learning Environment er andre verktøy som er laget for å støtte samarbeidslæring innen naturfag blant annet gjennom ”pedagogiske agenter” som spiller rollen av å være en elektronisk veileder, gjennom å støtte opp under elevenes kommunikasjon og samarbeid, og ved å støtte elevenes bevissthet over hva de andre elevene gjør (Mørch et al., 2005).

I de senere år har det blitt utviklet en rekke verktøy som støtter elevers læringsprosesser. Fagfeltet Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) tar for seg teknologiske verktøy som støtter elevers læring og samarbeid. Studier innenfor dette feltet omhandler blant annet kommunikasjon, informasjonsdeling og samarbeid i forbindelse med teknologiske verktøy. Forskingen har både vist en rekke positive effekter ved bruk av CSCL-verktøy og mer utfordrende sider ved bruken av IKT i undervisning.

Det er to hovedperspektiver man kan benytte når man ser på planlegging og selvregulering. Med selvregulering menes at en person selv velger å styre sin arbeidsprosess, i motsetning til at personen for eksempel følger en instruksjon eller veiledning på hvordan og hva som skal gjøres og oppnås. Et perspektiv er det *sosiokognitive* som trekker på tradisjoner fra blant annet kognitive vitenskaper. Det som kjennetegner forskning og teori fra denne retningen er at man ser på selvregulering i stor grad som en kognitiv aktivitet, og undersøker blant annet hvordan menneskelige handlinger blir organisert av planer. Selvregulering kan da vurderes å være at man planlegger og setter mål, og finner strategier for å oppnå målene. Studiene gjennomføres tilsvarende gjerne ved å se på kvantifiserbare fenomener, som grad av selvregulering og læringsresultater, for å sammenlikne med eksperiment- og kontrollgrupper. Med tanke på den nye formen for undervisning som trer frem hvor oppgavene er mer åpne og problembaserte blir behovet for at elevene selvregulerer arbeidet sitt større, og det blir dermed også viktig å undersøke videre hvordan elevenes arbeidsprosess er for å kunne gi dem best mulig støtte.

Det har i liten grad blitt forsket på elevers selvregulering i forbindelse med teknologibruk og en eksplorerende arbeidsform gjennom å se på deres arbeidsprosess gjennom hele læringsforløpet og konteksten elevene er i når de jobber med oppgaver. Dette leder over til det andre perspektivet, det *sosiokulturelle*, som nettopp fokuserer på hvordan menneskelige handlinger skjer i sammenheng med den konteksten man er i når man handler. Det er her mindre interessant å teste modeller eller kvantifiserbare variable som er løsrevet fra situasjonen fordi de ikke gjenspeiler den virkelighetsoppfatningen individet har når det handler. For å forstå bedre hvordan teknologien virker inn på elevenes læringsprosess, spesielt hvordan elever samarbeider med andre, og arbeider med åpne og ustrukturerte oppgaver, kan et sosiokulturelt perspektiv gi en mer helhetlig og utdypet innsikt i hvordan elevene planlegger og regulerer. Forståelsen av prosessene kan igjen benyttes til å skape bedre hjelpemidler og annen støtte og veiledning til elevene.

Denne oppgaven fokuserer på prosessen i et læringsforløp hvor elever jobber med en åpen og problembasert oppgave, og hvor de deltar i selvregulering og samhandler i sosiale læringssituasjoner hvor det benyttes IKT-verktøy. Det teoretiske perspektivet jeg tar utgangspunkt i diskusjonen av er det sosiokognitive, men jeg trekker også inn det sosiokulturelle perspektivet for å skape en bredere forståelse og å hente inn alternative

forklaringer på de funnene som blir gjort i analysen. Det er gjort en rekke studier innenfor den sosiokognitive retningen som undersøker elevers planlegging og selvregulering, men det ser ut til å være lite forskning på hvordan elever planlegger og regulerer slike prosjekter sett fra et sosiokulturelt perspektiv og jeg ønsker derfor også å kunne gi et bidrag til dette feltet.

Jeg ønsker gjennom denne studien er å vise interaksjon og prosesser rundt elevers selvregulering gjennom et helt læringsforløp i et skoleprosjekt. Det utforskes hvordan elever setter mål og deres målorientering, hvordan elevene velger seg læringsstrategier og regulerer utvalget og bruken av disse underveis i prosjektet, og hvordan de benytter seg av eksterne ressurser som teknologiske verktøy og lærerens innvirkning på elevenes regulering av prosessen. Rundt dette tas det også opp hvordan teknologien spiller en rolle, på hvordan prosessene rundt læringen, medieringen og artefaktene som benyttes samspiller innenfor de rammene skolen setter som institusjon. Skolen er en utdanningsinstitusjon hvor det er tradisjoner på hvilke roller elever og lærere har, og på hvordan man kommuniserer i undervisnings- og læringssituasjoner (Bergqvist, 1990). Innenfor det sosiokulturelle perspektivet benyttes det et dialogisk forskningsperspektiv hvor det handler om å forstå hvordan kunnskap og artefakter dannes i dialog mellom personer. Det vil si at man ser på samhandlingen mellom individet og andre, og mellom individet og situasjonen det er i. Det er dialogen og samspillet mellom personene i situasjonene som danner grunnlaget for analysen og blir den viktigste kilden til innsikt inn til elevenes forståelse av elevenes kontekst gjennom deres skolearbeid.

For å kunne belyse og utforske elevers selvregulering i samarbeidssituasjoner har jeg valgt å analysere empiri fra et prosjekt som heter Science Created by You (SCY). Dette er et forskningsprosjekt som går ut på å utvikle en teknologisk læringsomgivelse til bruk for åpne og problembaserte prosjekter innen naturfag. I forbindelse med utviklingen av verktøyet har det blitt gjennomført utprøvinger av verktøyet hvor elever har fått i oppgave å utføre et skoleprosjekt. Jeg har fulgt en av disse utprøvingene hvor ca. 20 elever fordelt på fem grupper skulle løse oppgaven å designe et CO₂-vennlig hus i løpet av 20 skoletimer. Datagrunnlaget for min empiriske analyse er videomateriale fra utprøvingen og materiale produsert av elevene.

Grunnen til at jeg valgte dette prosjektet er at elevene benytter IKT-verktøy og at elevene ble gitt en åpen oppgave hvor det er lagt opp til eksplorerende læring. I tillegg ble det forventet at elevene måtte kunne regulere arbeidet sitt og at de måtte samarbeide i gjennomføringen av oppgaven. På grunn av at prosjektet gikk over 20 skoletimer ble det også forventet at elevene var nødt til å strukturere prosjektforløpet sitt. Det at prosjektet var relativt langvarig gjorde det også mulig å observere et større læringsforløp, noe som egner seg godt for et dialogisk perspektiv og for å forstå helheten i elevenes situasjon.

I analysekapitlet følges det to elevgrupper som gjennomfører et prosjekt hvor de skal designe et CO₂-vennlig hus. Gjennom å analysere elevenes interaksjon i løpet av prosjektet og gjennom de forskjellige fasene har jeg funnet og trukket frem situasjoner hvor regulering av arbeidsprosessen med prosjektet spiller inn. I disse situasjonene har jeg sett på hvilke reguleringsprosesser som er tilstede, og hvordan prosessene endres gjennom læringsforløpet. I tillegg har jeg sett etter andre faktorer som kan se ut til å være med på å påvirke elevenes selvregulering. Målet med det er å kunne identifisere elevenes situasjon der de møter utfordringer i møte med denne formen for arbeidsprosesser.

Temaet for oppgavens forskningsspørsmål er ”Elevers selvregulering i teknologibaserte læringsomgivelser”. Forskningsspørsmålene lyder som følgende:

- 1) Hva kjennetegner elevenes planlegging og gjennomføring av prosjektet?*
- 2) På hvilken måte blir de teknologiske verktøyene strukturerende ressurser i elevenes planleggings og struktureringsprosess?*
- 3) Hvilke andre faktorer er viktige for elevenes regulering?*

Tidligere studier og teori, både sosiokognitive og sosiokulturelle, vil bli diskutert i forhold til de funnene som blir hentet frem i den empiriske analysen. For å svare på disse spørsmålene analyseres elevenes samtale og interaksjon med hverandre, med lærere, og med de forskjellige artefaktene som blir benyttet underveis i prosessen. Dette for å få en forståelse av hvordan elevene skaper mening, og regulerer og strukturerer arbeidet sitt i samspill med andre, i kontekst av den institusjonelle situasjonen de er i på skolen.

1.1 Strukturen i oppgaven

Gangen i oppgaven er for det første ”*Kapittel 1 – Introduksjon*” hvor det blir gitt en innføring i temaet for oppgaven, et innblikk i forskning på feltet, forskningsspørsmålene for oppgaven, og til slutt en oversikt over oppgavens kapitler. Så fortsetter ”*Kapittel 2 – Teori*” hvor først modeller for planlegging, selvregulering og monitorering fra et sosiokognitivt perspektiv, så fokuseres det på hvordan planlegging kan ses i fra et sosiokulturelt ståsted. I ”*Kapittel 3 – Litteraturgjennomgang*” blir en rekke studier som har blitt gjort av elevers selvregulering gjennomgått. I kapitlet blir studier som benytter et systemisk perspektiv bli presentert, før det går inn på noen dialogiske studier over temaet.

I det fjerde kapitlet ”*Kapittel 4 – Empirisk setting og metode*” vil SCY-prosjektet og SCY-Lab bli presentert, etterfulgt av en gjennomgang av datamaterialet og det analytiske perspektivet som benyttes i bearbeidelsen av dette. Etter dette går det videre over til den empiriske analysen, i kapitlene ”*Kapittel 5 – Analyse: Thumbs Up*” og ”*Kapittel 6 – Analyse: Power Puff*”, hvor en rekke utdrag fra datamaterialet som ble innhentet fra elevgruppene blir beskrevet. For hvert utdrag trekkes frem noen viktige poeng relatert til oppgavens forskningsspørsmål. I diskusjonskapitlet, ”*Kapittel 7 – Diskusjon*”, blir poeng fra analysen trukket frem og diskutert i forhold til de kategoriene som har blitt synlige i analysen, forskningsspørsmålene og viktige faktorer fra sosiokognitiv teori. Fra sosiokulturell teori blir hvordan elevenes meningsdannelse er med i planleggingsprosessen, hvordan mål og regulering foregår gjennom læringsforløpet, teknologiens rolle, og institusjonelle faktorer noe av det som blir diskutert. Andre faktorer som ser ut til å påvirke elevenes regulering som blir hentet frem er lærerens påvirkning som en støtte for elevenes prosess og som veileder. I siste del, ”*Kapittel 8 – Konklusjon*”, heves blikket i en oppsummering av funnene som ble gjort gjennom den empiriske analysen, og det blir sett opp mot resultater fra andre studier. I tillegg vil forslag til videre forskning blir nevnt avslutningsvis.

2 Teori

I denne studien tas det utgangspunkt i to hovedperspektiver innen teori som omhandler menneskelige handlinger som planlegging og selvregulering. Det første perspektivet er det *sosiokognitive* som baserer seg på forskningstradisjoner fra kognitive vitenskaper. Innenfor kognitive vitenskaper har forskere blant annet fokusert på å danne modeller av mentale konstruksjoner. Fra denne synsvinkelen anses planlegging å være en kognitiv aktivitet, og det er derfor også modeller av kognitiv aktivitet som er hovedfokuset innenfor forskningen. Fordi menneskelige handlinger blir vurdert i forhold til hvordan de blir organisert av planer vurderes planer som en forutsetning for handling. Forskning som går frem på denne måten, som setter studier opp i forhold til teoretiske idealmodeller og jobber ut ifra predefinerte kategorier, faller innenfor et systemisk perspektiv. I analysen av hvordan mennesker jobber mot satte mål brytes prosessen ned i sekvenser av som anses å være rettet mot målene

Det andre perspektivet er det *sosiokulturelle*, hvor man ser handling som knyttet til omgivelsene, at handling skjer i en kontekst eller en situasjon. I overgangen mellom 80- og 90- tallet dukket forskningstilnærminger til læring og kognisjon som var mer opptatt av det situerte opp som en reaksjon på de kognitive modellene og forklaringene på menneskelig atferd (Arnseth, 2004). I motsetning til å teste eller å utvikle modeller for læring søkes det å se på læringsprosessene i den settingen læringen skjer. Det er enkelte teoretikere, for eksempel Lucy A. Suchman (1987) som viste et paradigmeskifte gjennom sine studier sine studier av planer. Perspektivet bygger på teorier fra fagfelt som antropologi og sosiologi, som begge er fagtradisjoner som ser på sosiale og kulturelle aspekter ved menneskers handlinger og kontekst. Med et slikt perspektiv anses ikke planer som grunnlaget for handling i samme grad selv om de er med på å forme de handlingene individer utfører, men representerer situerte handlinger og er en del av konteksten. I sosiokulturell teori fokuseres det på individet i interaksjon med omgivelsene, hvordan de skaper mening, hvordan de skaper og benytter seg av artefakter, og hvordan de påvirkes av institusjonelle faktorer.

I det følgende vil jeg først ta for meg det sosiokognitive perspektivet på selvregulering, og som eksempler trekke frem to modeller på fortolkningen av dette fenomenet i tillegg til å gi en oversikt over noen av de viktigste faktorene modeller av selvregulering generelt fokuserer

på. Så ses planlegging fra et sosiokulturelt perspektiv med en gjennomgang av relevant teori som kan belyse dette.

2.1 Sosiokognitive perspektiver på selvregulering

Teorier om selvregulering forsøker å skape modeller for hvordan kognitive, motivasjonelle og kontekstuelle faktorer påvirker elevers læringsprosess (Greene & Azevedo, 2007).

Forskning på selvregulering med et sosiokognitivt perspektiv bygger blant annet på studier av selvkontroll innen psykologi. Begrepet selvreguleringslæring dekker de prosessene lærende benytter når de systematisk orienterer seg mot og går frem mot mål (Schunk & Zimmerman, 2008). Når elever selv igangsetter og kontrollerer sin egen regulering er det *selvregulering*. Når elever regulerer de prosessene de benytter for å tilegne seg ny kunnskap er det *selvreguleringslæring* (SRL). I følge Schunk og Zimmermann (2008) var mye av den tidlige forskningen på selvregulering fokusert på kognitive strategier og atferd, men har gått over til å fokusere mer på for eksempel motivasjonsprosesser som mål og mestringstro. Forskning på selvreguleringsprosesser har i den siste tiden bygget på en modell for selvreguleringslæring som bygger på Pintrichs (2004) formulering av selvregulering som en firedelt prosess, og på Winne (1996) og Winne og Hadwins (1998) modell av selvreguleringslæring (SRL) (Moos & Azevedo, 2009). Det er en rekke konkurrerende modeller for selvregulering på feltet, men jeg vil i det følgende presentere Pintrich (2004) og Winne og Hadwins (1998) modeller på elevers selvregulering for å gi et innblikk i temaet innen sosiokognitivt perspektiv.

Pintrich (2004) gir også en oversikt over en del fellestrekk ved en rekke av modellene av selvregulering som har blitt utviklet. Spesielt retter han fokuset mot hvordan orientering mot mål påvirker selvreguleringsprosessen. Et av fellestrekkene ved modellene er at elever anses som aktive deltakere som selv danner forståelse, mål og strategier i læringsprosessen. Et annet fellestrekk er at modellene bygger på en antagelse om at elever har muligheten til å monitorere, kontrollere og regulere sin egen kognisjon, motivasjon og atferd. Et tredje fellestrekk er at det antas at elevene har en form for standard eller kriterier som de benytter seg av for å sammenlikne læringsprosessen i forhold til de målene de har satt seg. Det vil si at hvis elevene monitorerer arbeidet sitt og ser at det ikke er tilfredsstillende i forhold til de målene de har satt seg kan de regulere og tilpasse sine planer, motivasjon eller atferd. Det fjerde og siste trekket ved modellen Pintrich viser til er at selvreguleringsaktiviteter virker medierende mellom personen og omgivelsene i forhold til prestasjoner. Med andre ord menes

det at det er selvreguleringsprosessen som har rollen av å koble personen og konteksten til resultatene av læringsaktivitetene.

Følgende blir to modeller for selvregulering presentert. Den første modellen av Pintrich (2004) er fokusert på metakognitive prosesser ved selvreguleringslæring. Pintrich har en bakgrunn fra utdanningspsykologi og fokuserer i stor grad på selvregulering som bestående av kognitive prosesser. Den andre modellen av Butler og Winne (1995) er også utviklet ut ifra et kognitivistisk syn på selvregulering, men den har et større fokus på hvordan tilbakemeldinger elevene får, enten gjennom egen monitorering eller fra eksterne kilder, påvirker selvreguleringsprosessen. Deres fokus i modellen beveger seg dermed ut fra å se på det mentale til å ta med omgivelsene som en viktig del av selvregulering.

2.1.1 Pintrichs modell

Pintrich (2004) beskriver selvreguleringslæring som en konstruktiv prosess der lærende setter mål på bakgrunn av tidligere erfaringer og den konteksten de er i. Reguleringen av læringen skjer så i retning mot disse målene. Pintrich (2004) deler fasene i selvreguleringslæring opp i fire. I den første fasen danner elevene seg en forståelse og kunnskap om oppgaven, og de setter seg mål og planlegger arbeidet. I den andre monitorerer elevene seg selv, oppgaven og omgivelsene de lærer i, og danner på grunnlag av dette en metakognitiv forståelse av læringsprosessen. I den tredje fasen kontrollerer og regulerer elevene seg selv, oppgaven eller omgivelsene, og den fjerde fasen består av reaksjoner og refleksjoner over disse. Fasene trenger ikke å følge hverandre kronologisk, og de kan skje uavhengig av hverandre og gjerne gjentatte ganger gjennom et læringsforløp. Under hver fase kan selvreguleringen falle inn under de fire forskjellige områdene kognisjon, motivasjon/affekt, atferd og kontekst. Reguleringen kan være selvstyrt, men er også påvirkelig av andre individer som elever eller lærere.

Pintrichs (2004) syn på selvregulering er også relatert til hvordan elever orienterer seg til mål. Det er to typer målorienteringer som trekkes frem, oppgavespesifikke mål og mål relatert til elevens arbeid mot målene. Med andre ord skilles det mellom mål som handler om hva elevene ønsker å oppnå, for eksempel hvilken karakter de ønsker å få, og hvordan og hvorfor elevene orienterer seg mot målene, for eksempel hvorfor de ønsker å oppnå en god karakter. Målorienteringen elevene har kan påvirke hvilke strategier de benytter. Pintrich

eksemplifiserer dette med at hvis elever ønsker å lære seg noe bør de orientere monitoreringsprosessen i forhold til progresjon og så sette i gang kognitive strategier for å bevege seg videre i retning av målet. Hvis elevene på den andre siden er mer orientert mot å vise at de får bedre karakterer enn andre kan monitoreringen være mer rettet mot hvilke resultater andre elever får og læringsstrategiene mer rettet mot å vise sine ferdigheter.

2.1.2 Winne og Hadwins modell av rekursiv selvregulering

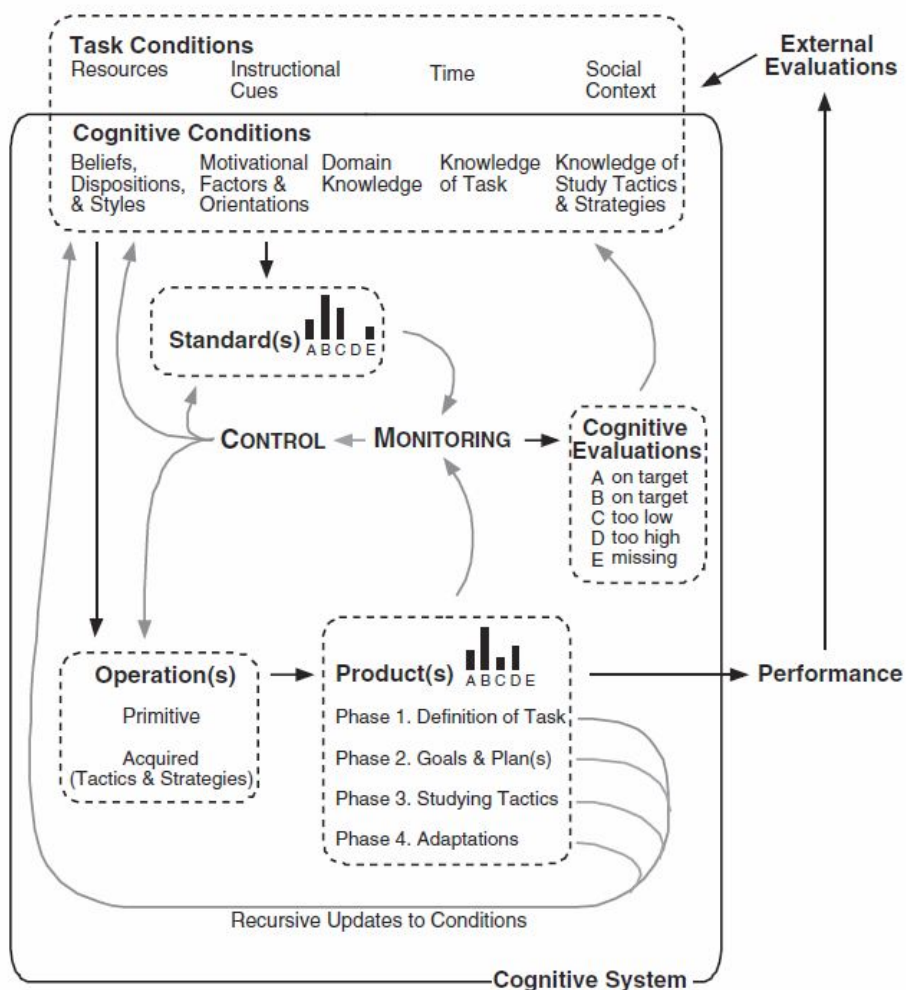
Et annet eksempel på en modell som fremstiller individers selvregulering er Winne og Hadwins (1998, 2010) modell. En viktig forskjell mellom modellene er at Winne og Hadwin skiller prosessen med å definere oppgaven fra målsetting og planleggingsprosessen, og til forskjell fra Pintrich har de også slått sammen motivasjon og kontekst til å handle om betingelser. Deres modell integrerer flere modeller av selvreguleringslæring, og omhandler i stor grad selvregulering og tilbakemeldinger.

I følge Winne og Hadwin (1998) er selvreguleringslæring elevens bevisste tilpassing av strategier for læring for å nå sine læringsmål. Elever som benytter seg av selvreguleringsprosesser i læringen velger læringsstrategier som de antar vil være suksessfulle. Underveis i læringen monitorerer de hvordan de ligger an i forhold til de målene de har satt seg. Hvis elevene ser at det er forskjeller mellom det de gjør og målene de har satt seg kan de endre hvilke læringsprosesser og strategier de skal benytte seg av, eller betingelser som kan påvirke læringsaktiviteter eller læringsprodukter. Selvreguleringslæring handler om både hva elever gjør, hvordan de lærer, og hvorfor de gjør det de gjør. Det skiller seg fra eksternregulering hvor læringen blir regulert av andre. For eksempel en lærer eller en teknologisk næringsomgivelse som forteller eleven hva eller hvordan noe skal gjøres. Koregulering er når en ekstern veileder hjelper eleven til å selvregulere læringen ved å for eksempel oppmuntre eleven til å metakognitivt reflektere eller regulere sin egen læring (Winne og Hadwin, 2010).

Selvreguleringslæring består i følge Winne (1996) av to faser. I den første fasen vurderer elevene den oppgaven de skal løse og ser det i forhold til hva de kan fra før, deres motivasjon for oppgaven, og forsøker å finne ut av mulige hindringer og hvilke ressurser de kan benytte seg av. Dette resulterer i at de danner seg en oppfattelse av oppgaven, setter en rekke mål og legger en plan for å nå disse målene. Den andre fasen starter når elevene setter i gang med å

jobbe med oppgaven gjennom å benytte seg av forskjellige strategier for å danne læringsprodukter. Etter hvert som elevene finner ny informasjon og har skapt produkter gir det elevene tilbakemelding på læringsprosessen. Tilbakemeldingen kommer enten gjennom elevenes egen metakognitive monitoreringsprosess eller fra eksterne kilder, og den fører til at elevene gjerne justerer de planene de la i første fase gjennom å vurdere læringsstrategier, endre eller sette nye mål, tilpasse ferdigheter, eller å finne nye arbeidsmetoder. Denne formen for justeringer eller re-regulering skjer gjerne gjennom hele læringsforløpet og kan være bevisst eller ubevisst.

Winne og Hadwin (2010) videreutviklet Winnes modell og delte opp prosessen i fire faser som kan stå forholdsvis fritt i forhold til hverandre og som gjerne gjentas i løpet av et læringsforløp. De fire fasene beskrives i forhold til hva personen benytter eller produserer av informasjon gjennom læringsforløpet i tillegg til hvilke handlinger de gjør. I den første fasen defineres det hvilken oppgave som skal løses, i den andre fasen settes læringsmålene og en plan for å oppnå dem på best mulig måte, i den tredje fasen igangsettes læringsstrategier for å begynne å jobbe mot målene. Læringsproduktene blir i følge denne modellen sammenliknet av elevene med hvilken standard som blir satt for de produktet de ønsker å oppnå, i tillegg til hva de tror trenger å læres, og andre faktorer som mestringstro og tidsbegrensninger. Hvis standarden som har blitt satt ikke stemmer overens med produktene vil justeringer bli gjort av innholdet i fasene så langt. Den fjerde fasen kommer etter hoveddelen av læringsforløpet. Her kan elevene bestemme seg for å endre sitt inntrykk, motivasjon og læringsstrategier som hører til selvreguleringslæring (Greene & Azevedo, 2007).



Figur 1 Winne og Hadwins modell av SRL (1998)

Greene og Azevedo (2007) beskriver kort de forskjellige delene i Winne og Hadwins selvreguleringsmodell. *Betingelser* (conditions) i forhold til kognitive resurser og oppgaven er med på å betinge hvordan en person forholder seg til og blir påvirket av oppgaven og omgivelsene. *Standarder* (standards) viser til det elevene vurderer sine læringsresultater i forhold til og setter en form for mål for hva de skal oppnå i en fase av læringsprosessen. *Handler* (operations) er i denne modellen læringsprosesser hvor informasjon blir behandlet, og resultatet av disse prosessene er kognitive produkter eller informasjon. *Monitorering* er elevens prosess for å sammenlikne læringsprodukter med de standardene de har satt seg slik at de kan vurdere om de er ferdige eller om de må jobbe videre før de har nådd sitt mål. Hvis standarden og produktene som blir produsert ser ut til å være forskjellige i evalueringen kan det føre til at elevene revurderer betingelsene eller målene de har satt seg,

eller at de gjør noe med hvilke strategier de velger og hvordan de de handler i løpet av læringsprosessen.

2.1.3 Faktorer med betydning for elevers selvregulering

I det følgende vil jeg vise noen faktorer som modeller av selvregulering gi stor grad omfatter og er enige om at er innvirkende på elevers selvregulering. Disse punktene er valgt for å gi et inntrykk av hvordan man fra et sosiokognitivt perspektiv anser elevers selvregulering og noen av de faktorene som spiller inn i denne prosessen.

Betydningen av å sette mål

Sett fra perspektivet Pintrich, og Butler og Winne benytter er de målene elevene setter med på å lede den kognitive prosessen i gjennomføringen av en oppgave. Hvilken type mål elevene orienterer seg mot blir dannet innenfor et sosiokognitivt rammeverk og derfor har elevenes oppfatning av seg selv og omgivelsene innflytelse på hvilke mål de de velger å orientere seg mot og hvordan målene blir relatert til andre konstruksjoner (Dweck, 1986. I Patrick et al., 1999). I følge Dweck (1986. I Butler & Winne, 1995) er det to typer mål elever setter i forhold til den oppgaven de skal løse. Det ene er *læringsmål* og omhandler hva elevene ønsker å lære innenfor oppgavens tema. Det andre er *ytelsesmål*, som viser til hvordan elevene vil forsøke å heve både sitt eget og andres syn på hvor flinke de er i gjennomføringen av oppgaven. Det å legge stor vekt på ytelsesmål kan føre til at en ikke orienterer seg i like stor grad i retning av læringsmål. Hvilken type mål elevene setter seg er blant annet påvirket av hvilke kunnskaper de har fra før om for eksempel i hvor mye de må arbeide med oppgaven. Blant annet har studier vist at elever som fokuserer mer på læringsmål jobber mer strategisk enn elever som fokuserer mer på ytelsesmål (Pintrich & de Groot, 1990). Forskning har også vist at elever som orienterer målene sine mot å øke egen forståelse viser bedre hukommelse, dypere kognitive prosessering og bedre tekstforståelse, og at de i større grad benytter seg av selvreguleringsstrategier (Patrick et al., 1999).

En annen viktig faktor som påvirker læringsprosessen er hvordan elever velger å prioritere rekkefølgen av hvilke mål de skal jobbe mot. I følge Butler og Winne velger elever å først jobbe mot de målene de vurderer gir størst verdi å fullføre, men hvis læringsaktivitetene blir sett på som en sekvens vil målene bli fordelt mer utover det tidsrommet de jobber med oppgaven. Hvordan oppgaven blir beskrevet eller den tilbakemeldingen elevene får kan derfor

ha stor betydning for i hvilken rekkefølge elevene velger å jobbe med de forskjellige målene de har satt for oppgaven.

Strategier for læring

Selv om det er visse forskjeller mellom teorier av selvregulering anses selvreguleringslærende som aktive og at de effektivt tar hånd om sin egen læring gjennom å monitorere og å velge strategier (Greene & Azevedo, 2007). I følge teorier om selvregulering må elever velge hvilke strategier de skal benytte for å nå de målene de har satt seg. Patrick, Ryan og Pintrich (1999) beskriver tre kategorier av kognitive strategier elever benytter seg av: øvelsesstrategier, utdypelsesstrategier og organisatoriske strategier. Hvilke strategier de velger kan avhenge av hvor godt de kjenner den typen oppgave de står ovenfor. Hvis oppgaven er kjent benytter elevene seg gjerne av den samme typen strategi som de har benyttet seg av før, men hvis de skal løse en ny type oppgave er de nødt til å vurdere eller å finne nye måter å jobbe på (Butler & Winne, 1995). Dette indikerer at elever da i stor grad må selvregulere og monitorere arbeidet sitt for å kunne finne den beste måten å jobbe på og for å kunne takle nye problemstillinger som dukker opp når de løser oppgaver i nye situasjoner.

I følge Butler og Winne (1995) er det fire forskjellige problemer elever typisk møter på i forbindelse med læringsstrategier. For det første kan elever ha vanskelig for å se hvilke strategier som kan gi de beste resultatene i forhold til oppgaven. For det andre kan elevene misforstå hvilke mål det er meningen at de skal nå, og da velge feil strategi for gjennomføring av oppgaven. For det tredje kan elevene ha valgt passende strategier for oppgaven, men det kan være at de ikke klarer gjennomføre dem eller det kan komme andre hindringer i veien for å løse oppgaven. Det fjerde problemet er at elever rett og slett kan mangle motivasjon til å gjennomføre oppgaven ved å benytte den planlagte strategien.

Betydningen av monitorering for selvregulering

Elevers monitorering underveis i læringsprosessen regnes i følge selvreguleringsteorier som en viktig del av selvreguleringslæring da det blant annet gir elever viktig feedback på hvordan de ligger an i forhold til planer og mål, og leder til at elevene justerer arbeidsstrategier, planer og mål for å fullføre oppgaven på best mulig måte. Monitorering behøver ikke å være en bevisst prosess. I følge Butler og Winne (1995) er det fire årsaker som kan føre til at elever har problemer med monitorering. Disse likner mye på de samme problemene elever kan ha

med læringsstrategier. Det første problemet er at elever kan ha en feilaktig oppfattelse av oppgaven og mål noe som fører til at de ikke monitorerer det de burde. Det andre problemet er at elever kan mistolke den informasjonen de får fra monitoreringen. Det tredje problemet kan være at monitoreringsprosessen krever for mye i forhold til elevenes kognitive kapasitet. Det siste problemet er at elever kan mangle motivasjon til å monitorere sin egen arbeidsprosess.

Betydningen av forkunnskaper

Forskjellige former for kunnskap som elevene har fra tidligere kan også påvirke selvreguleringsprosessen. Spesielt nevner Butler og Winne (1995) domenekunnskap, strategikunnskap og oppgavekunnskap. Blant annet har visere studier at elevers forståelse av oppgaver påvirker hvilke mål å se setter og hvordan de følger dem opp når de jobber med oppgaven (Butler & Winne, 1995). Elevenes forkunnskaper innenfor oppgavens domene påvirker også i hvilken grad elever selvregulerer læringsprosessen. Kunnskaper om læringsstrategier i form av hva det er, hvordan de skal benyttes og når og hvordan strategiene skal benyttes er spesielt viktig for selvregulert læring da det er med på å forme hvilke muligheter elevene har til å arbeide med oppgaver.

Betydningen av tilbakemelding og tilgang til eksterne ressurser

Butler og Winnes (1995) modell er i stor grad fokusert på viktigheten av det å få tilbakemelding for elevenes selvreguleringsaktiviteter. Tilbakemelding kan komme fra egen monitorering av arbeidet, eller fra en ekstern kilde som en lærer eller et teknologisk støtteverktøy. Monitorering av arbeidet kan for eksempel skje i forhold til en plan, hvor gir en oversikt eller referanse for hvordan elevene bør ligge an med arbeidet i forhold til målene som skal nås. I følge Butler og Winne (1995) vil elever som opplever at det er forskjell mellom planen og hvordan de ligger an med arbeidet forsøke å få tilbakemelding utenifra, for eksempel fra andre elevers bidrag i samarbeidsgrupper eller fra en lærers kommentarer på arbeid som har blitt gjort. Tilgang på en ekstern støtte for regulering eksempel i form av en lærer kan gi bedre læringsresultater.

Det er ikke alltid påvirkning utenifra fungerer som støtte. Hvis for eksempel elevene misoppfatter hvilke mål læreren mener elevene skal jobbe mot kan det resultere i at elevene

velger feil taktikk for å løse oppgaven, eller det kan hende elevene monitorerer arbeidet sitt etter feilaktige referanserammer (Butler, 1994. I Butler & Winne, 1995).

Selvregulering handler fra et sosiokognitivt perspektiv om en rekke kognitive prosesser som spiller inn i løpet av et læringsforløp. Disse prosessene er med på å skaffe forståelse for hva som skal gjøres, å sette hvilke mål eleven jobber mot og hvilke strategier man bør benytte for å nå målene sine. Regulering av arbeidet skjer gjerne hele veien gjennom et læringsforløp etter hvert som eleven evaluerer sin egen progresjon mot målene. Dette kan skje gjennom monitorering og refleksjon rundt arbeidet, eller via tilbakemeldinger og påvirkning utenifra fra andre elever eller fra lærere.

2.2 Planlegging fra et sosiokulturelt perspektiv

Selvregulering kan også ses fra et sosiokulturelt perspektiv hvor fokuset er mer rettet mot helheten av situasjonen elevene lærer i. Det sosiokulturelle perspektivet har i stor grad hentet inspirasjon fra Lev S. Vygotsky som var aktiv på 1920 og 1930-tallet. Jeg vil nå nevne de tre viktigste aspektene det ses på gjennom dette perspektivet, og hvorfor disse aspektene er viktige å se på i forhold til denne studien. Det *første* aspektet går ut på handling sett som situert sosial interaksjon. I denne studien vil det bety å se på hvordan elever skaper forståelse for hva de skal gjøre gjennom interaksjon med omgivelsene. Gjennom å se på samspillet mellom elevene og andre personer og artefakter kan man forsøke å danne en forståelse av elevenes meningsdannende prosesser. Det *andre* aspektet er betydningen av artefakter og deres iboende sosiale praksiser med kunnskap og strukturer, og artefaktenes medierende egenskaper. Det *tredje* viktige aspektet i det sosiokulturelle perspektivet er at handling anses som å være situert. Det vil si at det i den institusjonelle konteksten, slik som skolen er for elevene i denne settingen, er det skapt en rekke sosiale praksiser som er med på å forme hvordan de menneskene som opererer i denne konteksten handler. For denne studien vil det si at man må se på elevenes selvregulering i sammenheng med de omgivelsene de er i.

2.2.1.1 Planlegging som situert sosial interaksjon

Gjennom å kommunisere med andre kan man lære av andre. Det er gjennom kommunikasjon, spesielt gjennom språket, individet får ta del i kunnskaper og ferdigheter. Mennesker er født inn i og utvikles i samspill med andre mennesker (Säljö, 2001). Hos elevene vi følger vil de

andre elevene, i tillegg til andre personer og gjenstander i omgivelsene, være med på å veilede hvordan han eller hun opplever og handler. Ved hjelp av kommunikasjon med andre blir vi delaktige i måter å betegne og beskrive verden på som er funksjonelle, og som gjør at vi kan samspille med våre medmennesker i ulike aktiviteter (Säljö, 2001). I samtale med andre blir kognisjon og sosiale strukturer dannet og utviklet. Gjennom dialog benyttes språket, og andre artefakter, til å forhandle frem en felles forståelse i samarbeid mellom individer (Linell, 2001). Språket er i følge det sosiokulturelle perspektivet det vi mennesker benytter for å representere og kommunisere tenkning, og ved å studere hvordan mennesker kommuniserer kan man derfor danne seg et bilde av hvordan de skaper mening (Arnseth, 2004). Språket er samtidig et kollektivt, et interaktivt og et individuelt sosiokulturelt redskap. Det kan derfor fungere som et bindeledd mellom kultur, interaksjon og individets tenkning (Säljö, 2001). Ved å se på hvordan elever kommuniserer om hva de skal gjøre, hvordan de setter mål, finner ut av hvordan de skal gå frem for å nå målene, hvordan de reviderer planer underveis, og hvordan de diskuterer for å løse problemene kan man forsøke å forstå hvordan de skaper mening i situasjonen og i interaksjon med andre.

En stor del av menneskelige handlinger skjer gjennom språk, gjennom tekst og tale. Språket spiller en sentral rolle i organiseringen av høyere mentale funksjoner (Vygotsky, 1978). Samtidig er menneskelige handlinger vanligvis en kombinasjon av intellektuell og manuell virksomhet (Säljö, 2001). Med en sosiokulturell synsvinkel ses måten man skaper mening på som formet av hvordan man benytter seg av verktøy og språk (Wertsch, 1991). I følge Vygotsky (1978) blir menneskelig handling og mentale aktiviteter mediert av verktøy og tegn. Det er et viktig punkt i et barns utvikling når tale og aktiviteter begynner å henge sammen. Språket blir da med på å organisere handlinger. Vygotsky (1978) har et eksempel på hvordan språket kan fungere medierende mellom forståelse av handling og handling. Eksemplet er et barn som skal hente noe i et kjøkkenskap. For å rekke opp benytter hun en stol som redskap, og mens hun handler forteller hun hva hun tenker å gjøre. Ved å benytte seg av språket legger hun opp en plan for hvilke handlinger hun skal gjennomføre. Ifølge Vygotsky gjør språket det mulig for barnet å lage en plan fordi det tilgjengeliggjør handlinger som ikke er tilstede i øyeblikket. Planen kan igjen benyttes som et verktøy for å på forhånd kunne finne måter å løse oppgaven på slik at hun kan planlegge fremtidige handlinger. På den måten blir språket et verktøy som er med på å forme meningsdannelse, i dette tilfellet en plan for handling. Det vil si at barnet ikke er i direkte kontakt med omverdenen, men at relasjonen blir mediert gjennom

barnets bruk av redskaper. Hos barn i fire-femårsalderen har talen den medierende rollen. Senere går denne formen for tale mer over til å bli en mental prosess som i større grad kommer før handlingene. Det vil si at man i større grad planlegger enn å beskrive de handlingene man skal til å gjøre. Da får språket rollen av å planlegge gjennom å reflektere omgivelsene, og gjennom å veilede og bestemme handling.

Säljö (2001) kaller den funksjonen av språket hvor det frigjør mennesket og dets intellekt fra omgivelsene for dekontekstualisering. Når man har lært seg å benytte språket på denne måten kan man også planlegge handlinger som man ikke har gjort tidligere. Dette betyr igjen at man kan danne seg en ide av hvordan man skal løse nye problemer. Elevene jeg følger i min analyse skal legge planer for hvordan de skal gjennomføre et prosjekt med både kjente og nye arbeidsmetoder og teknologi. Planlegging er en sosial aktivitet som skjer i interaksjon med andre mennesker, eller av ressurser eller artefakter, og bør derfor forstås i lys av dette.

2.2.1.2 Betydningen av medierende artefakter

Når mennesker samler erfaringer med å håndtere et spesifikt fysisk problem, og utvikler nye hjelpemidler og teknikker, kan de samtidig utvikle intellektuelle kunnskaper. De intellektuelle kunnskapene kan i sin tur bygges inn i fysiske redskaper som en kan anvende i ulike sosiale praksiser (Säljö, 2001). Elevene i min studie jobber med en rekke artefakter, og spesielt blir de introdusert for den teknologiske læringsomgivelsen SCY-Lab. I et slikt læringsverktøy ligger en rekke normer og kunnskap, og med det forventninger til hvordan de skal benytte seg av verktøyet, det vil si også si at det former hvordan de planlegger og strukturerer arbeidet sitt. Og det er derfor viktig å se på hvilke medierende egenskaper denne læringsomgivelsen og andre artefakter har for å forstå elevenes arbeidsprosesser.

Vygotsky var opptatt av at høyere mentale funksjoner hos et individ kommer fra dets sosiale liv, og at menneskelig handling både på det sosiale og individuelle planet er mediert gjennom fysiske og psykologiske redskaper. Det gir ingen mening å si at individer har eller benytter tegn uten å vise til hvordan de benytter dem til å mediere handling. Med mediering menes det at det man sanser går gjennom fysiske eller intellektuelle artefakter som er med på å fortolke det man tar inn. Kunnskapen vi tar inn blir da mediert gjennom disse redskapene. Hvis vi skal forstå hvordan mennesker benytter kognitive ressurser, hvordan de lærer og mestrer i

situasjoner, kan vi ikke se bort fra at vi fungerer i samspill med artefakter; at vi håndterer situasjoner gjennom å ta i bruk fysiske og intellektuelle redskaper (Säljö, 2001).

Mennesker utvikler nye ferdigheter og erfaringer når de løser nye problemer. De kunnskapene kan i sin tur bygges inn i nye hjelpemidler og teknikker for å løse problemstillingene. Sett i et sosiokulturelt perspektiv handler mennesker innenfor den sosiale kulturen, og gir noe tilbake til ved å endre praksiser i kulturen (Säljö, 2001). Når man lager et artefakt som bruksgjenstand, og ”lærer” bort den kunnskapen og praksisen man har fått gir man artefaktet en ny rolle (Koschmann, 1996). Artefakter utvikles og nye artefakter skapes hele tiden. I følge Säljö (2001) blir den kollektive kunnskapen vi har samlet en del av artefaktene vi danner og benytter oss av innenfor kulturen, enten det er fysiske redskaper som hjulet eller en datamaskin, eller intellektuelle redskaper som matematiske formler. Vi lærer å benytte artefaktene i samspillet, eller gjennom interaksjon, med andre mennesker. I denne oppgaven er fokuset på elever som arbeider en teknologisk læringsomgivelse. Grunnlaget for et slikt verktøy er kunnskap og praksis som har blitt utviklet over lang tid blant annet innen pedagogikk og teknologi. Disse sosiale praksisene, kulturen og praksisen er mer eller mindre bevisst bygget inn i verktøyet. Dette teknologiske verktøyet kalles i sosiokulturell teori for et artefakt. Gjennom å benytte et slikt artefakt blir elevene en del av de sosiale praksisene, og strukturen som ligger i artefaktene er med på å forme hvordan elevene arbeider (Wertsch, 1991). For eksempel vil de når de skal bruke teknologien kunne dra nytte av den kunnskapen som er lagt inn i form av en simulator som blant annet lar elevene prøve seg frem ved å justere variable, gjør utregninger og viser resultater i form av grafer. Det at de har tilgang til en slik simulator påvirker hvordan de arbeider blant annet gjennom de mulighetene og begrensningene det tilbyr, og ved at de kan legge opp planer i forhold til hva de kan finne ut av ved hjelp av den og hva de regner med at de må jobbe med utenfor simulatoren.

2.2.1.3 Planer som situert aktivitet

Problemstillinger er i skolesammenheng noe annet enn problemstillinger i hverdagslivet blant annet fordi når elever løser oppgaver er det ikke bare for å finne løsninger, men for å lære (Bergqvist, 1990). Hvordan elevene skal gå frem for å løse problemstillinger er derfor påvirket av hvordan det er lagt opp til at elevene skal lære. Ved å kjenne de sosiale praksisene som hører inn i en kontekst får man kunnskap til hvilke handlinger som er passende for en situasjon. Kunnskap om hvordan en sosial praksis fungerer kan også virke som en

strukturere ressurs (Säljö, 2001). Det vil si at når elever handler og planlegger forholdet de seg til blant annet skolens sosiale praksiser som hjelper dem med å se hvilke handlinger de skal gjøre, og bidrar med kunnskap om hvordan de skal strukturere skolearbeidet. Evnen til å tenke metakognitivt på hvordan en skal tenke er sosiokulturelt ervervet (Säljö, 2001).

Handling kan ikke ses på alene i følge det sosiokulturelle perspektivet, men er situert og må ses på i forhold til den konteksten den opptrer i. Vi handler med utgangspunkt i våre kunnskaper og erfaringer og det vi bevisst eller ubevisst oppfatter at omgivelsene krever, tillater eller gjør mulig i en bestemt virksomhet (Säljö, 2001). Så istedenfor å se på handling som knyttet til kognitive modeller ser man det i forhold til den kulturelle konteksten, artefakter og resonnement (Arnseth, 2004). Handling og det mentale er i følge sosiokulturell teori preget av situasjon, det er farget av kontekst. I følge Arnseth (2004) møter elever en mengde forskjellige situasjoner og normer i den institusjonelle skolesettingen som de må håndtere, og som handlingene formes etter for å være en del av. Gjennom artefakter som planer eller modeller blir kunnskap og forventninger til handlinger gjort tilgjengelig for elevene. Det skapes på den måten en kontekst og struktur for arbeidet som påvirker hvordan elevene skal lære i tillegg til hva de lærer, selv om det er opp til elevene å velge hvilke strategier som er best egnet. For elevene vil det si at de må skape en forståelse av de underliggende prinsippene som er knyttet til oppgaven, og som de skal lære seg og benytte seg av (Bergquist, 1990). Hvis elevene har problemer med å se disse prinsippene kan det føre til at de setter feil mål og løsningsstrategi i forhold til den de var ment å benytte seg av. Denne typen problemer kan man tenke seg at dukker opp i større grad når elevene blir satt til å løse oppgaver av en annen art enn den de er vant med fordi de da ikke kan støtte seg på de kjente løsningsstrategiene.

Planer kan ikke, sett fra en sosiokulturell synsvinkel, forstås uten å se på den situasjonen de er en del av. De blir en refleksjon av elevenes oppfattelse av hva situasjonen krever av handlinger og tankeprosesser, og hvilke begrensninger og hjelpemidler som tilbys av omgivelsene. Blant annet gir erfaringer fra tidligere skolearbeid en form for prototype av hvordan man kan arbeide med oppgaver senere (Bergqvist, 1990). Strukturere ressurser kan gi tolkninger av hva som er rimelig og forventet atferd og kan hjelpe en med å identifisere situasjonens krav (Säljö, 2001). Det kan være vanskelig å forutsi hvilke handlinger og strategier de skal benytte i forkant, spesielt gjelder dette hvis man står ovenfor nye problemstillinger og

arbeidsmetoder, da det forventes av elevene at de skal kunne sette seg inn i hvilke muligheter de har til å handle i fremtidige situasjoner. Sammenliknet med modellene for selvregulering som ble presentert tidligere i kapitlet er det her behovet for revidering av planer og selvregulering underveis i arbeidet kommer inn. Det at handlinger er situerte gjør at konteksten hele tiden virker inn på individets planlegging og selvregulering. Dette fører som allerede nevnt til at hvis man skal forsøke å forstå elevenes prosesser er man nødt til å ta hensyn til kontekst, til institusjonelle aspekter, hvordan elever skaper mening ut i interaksjon med omgivelsene, og de redskapene elevene benytter i denne interaksjonen.

De to teoretiske retningene som har blitt gjennomgått her i dette kapitlet er forskjellige i hvordan de søker å forklare fenomenene selvregulering og menneskelige handlinger. Den første retningen, den sosiokognitive ser planer som kognitive abstrakte strukturer. Ut i fra en forståelse av disse strukturene kan man lage modeller som kan benyttes til å forklare handlinger uavhengig av den situasjonen handlingen skjer i. Det andre perspektivet, den sosiokulturelle, ser på situerte handlinger i forhold til den konteksten de er i. Planer blir i lyset av dette sett på som en grunnleggende struktur som styrer handling, og som en av flere kilder til situerte handlinger. Det sosiokulturelle perspektivet legger mye mer vekt på hvordan mennesket skaper mening i omgivelsen de er i, og hvordan de benytter sin forståelse til å planlegge og gjennomføre handling. Her spiller også artefakter og medierende egenskaper sammen med de institusjonelle faktorene en viktig rolle som grunnlaget for handling. I følge dette perspektivet må hele denne situasjonen tas i betraktning for å forstå hvorfor individet handler slik det gjør. I det neste kapitlet blir forskning som benytter de to perspektivene til å undersøke fenomener relatert til elevers selvregulering.

3 Studier av elevers regulering og teknologibruk

I dette kapitlet vil det bli presentert noen studier som har blitt gjort med fokus på eksplorerende læring med teknologiske læringsomgivelser og verktøy. Læringsomgivelsen SCY-Lab, som elevene i min studie benytter, er et CSCL-verktøy. Jeg vil derfor først gå gjennom noen hovedtrekk ved læring med slike verktøy. Jeg vil så gå inn på temaet eksplorerende læring, og se på hvordan denne formen for læring kan bli støttet av teknologiske læringsomgivelser. Etter dette vil jeg presentere noen studier som er gjort med fokus på reguleringsprosesser hos elever hvor det benyttes forskjellige former for CSCL-verktøy med en *systemisk tilnærming* (Arnseth & Ludvigsen, 2006). Min empiriske studie er gjort med en *dialogisk tilnærming*. Dette er den andre hovedretningen innen forskning på CSCL. Retningene skilles i stor grad ved hvordan de undersøker de ulike fenomenene. Mens de systemiske forskerne er opptatt av å se på kvantifiserbare variable er den dialogiske forskningen mer opptatt av helheten og elevenes læringsprosess. I følge Stahl (2001, referert til i Arnseth & Ludvigsen, 2006) er det gjort få studier innenfor CSCL som benytter en dialogisk tilnærming. Det er så vidt jeg har sett ikke gjort noen dialogiske studier som tar for seg elevers selvregulering hvor det benyttes teknologiske verktøy. Jeg holder meg derfor til å se på de systemiske studiene og deres resultater som kan være nyttige for sammenlikning av funn som gjøres i denne oppgaven. Til slutt i dette kapitlet vil det være en oppsummering og posisjonering i forhold til hvor oppgavens empiriske del står i forhold til de studiene som her blir presentert. Med det også videre begrunne mitt valg av perspektiv knyttet til temaet som belyses i denne oppgaven.

3.1 Teknologiske læringsomgivelser for eksplorerende læring

For å støtte elevers læringsprosesser kan man benytte teknologiske verktøy. CSCL-verktøy kan være programvare som blant annet har blitt laget for å støtte elevers læring og har blitt utformet til bruk i klasserommet, til å forbinde brukere mellom forskjellige klasserom, eller for å danne virtuelle klasserom (Koschmann, 1996). Denne formen for teknologiske verktøy kan under visse betingelser være med på å gi mer effektive og produktive læringsresultater (Arnseth & Ludvigsen, 2006). Fagfeltet Computer-Supported Collaborative Learning tar for seg teknologi som støtter samarbeidslæring. Det er et relativt nytt fagfelt, og betegnelsen

CSCL ble først benyttet i 1989 (Ludvigsen & Mørch, 2010). Forskningen i feltet fokuserer typisk på tema som kan hjelpe til med å forstå hvordan teknologiske verktøy blir og kan bli benyttet av elever for å hjelpe og å støtte dem i deres læring. For eksempel hvordan teknologiske læringsomgivelser kan støtte elevers selvregulering, noe som er fokus i mitt studie og som vi skal se mer på senere i kapitlet. Andre tema er for eksempel informasjonsdeling, samarbeid og kunnskapsbygging. Forskningsmetodene benyttet i CSCL-studier er blant annet inspirert av forskningstradisjonene fra kognitiv psykologi og det sosiokulturelle perspektivet (Ludvigsen & Mørch, 2010).

Med et systemisk perspektiv vil det analytiske fokuset være rettet mot identifisere sammenhengen mellom forhåndsdefinerte og kvantifiserbare variable, og tar gjerne utgangspunkt i teorier. Forskning med et systemisk perspektiv tar som oftest ikke hensyn til konteksten rundt variablene som måles. Det benyttes som oftest eksperimentelle metoder og kvantitativ analyse som blant annet baserer seg på transkripsjoner av elevers utsagn, logger av handlinger og aktiviteter i de teknologiske læringsomgivelsene, og pre- og posttester. Elevers ytringer blir kategorisert og analysert med kvantitative statistiske metoder for å finne korrelasjoner mellom og effekter av variable. Lengre sekvenser av transkripsjoner blir noen ganger tatt med som eksempler, men fokuset er i liten grad på for eksempel prosesser som interaksjon mellom elevene eller sluttprodukter. Forskningen fører typisk frem til modeller for hvordan teknologi kan støtte elever i læringssituasjoner (Ludvigsen & Mørch, 2010). Modellene kan for eksempel vise hvordan teknologien hindrer eller støtter elever når de jobber sammen i grupper, eller i hvilken grad teknologi kan hjelpe elevers selvreguleringsprosesser når de skal lære. Det vil si at forskere for eksempel prøver å finne og å beskrive relasjoner mellom forskjellige former for sosial interaksjon og forskjellige former for teknologistøtte, og at man vurderer teknologien i forhold til hvilke muligheter og begrensninger den tilfører elevenes læringsprosess. En av fordelene ved å undersøke variable på denne måten er at det er enkelt å sammenlikne studier og sammenhengen mellom forskjellige fenomener. Funnene kan for eksempel gi innsikt i hvor godt CSCL-verktøy fungerer i forskjellige settinger. De resultatene man kommer frem til i forskningen blir så gjerne benyttet til å danne nye eller å korrigere eksisterende modeller for læring og teknologi. Felles for studiene er at de kommer frem til en rekke relasjoner mellom variable som kan være med på å forklare nytten av teknologiske læringsomgivelser i forhold til hvordan elever arbeider. Eksempler på dette er for eksempel Moos og Azevedos (2008) studie som ser på

graden av elevers forkunnskaper i forhold til i hvor stor grad de selvregulerer sin egen læringsprosess.

Hvilke resultater det kan i å ta i bruke teknologiske læringsomgivelser kan blant annet bli knyttet til sosiale og kulturelle aspekter av den settingen de blir introdusert i, men det systemiske perspektivet tar ikke for seg konteksten elevene er i utover de variable som er i fokus av forskningen. For å undersøke dette kan man ta i bruk det dialogiske perspektivet. Gjennom å benytte en dialogisk tilnærming kan man se hvordan institusjonelle faktorer er med å forme hvordan elever lærer og skaper mening og forståelse når de benytter slike verktøy (Arnseth & Ludvigsen, 2006). Forskning som benytter et dialogisk perspektiv er kjennetegnet av blant annet en "bottom-up" tilnærming til fenomener hvor man ser på fenomener i første omgang for så å bygge forståelse av fenomenene. I kontrast vil man med et systemisk perspektiv jobbe fra andre enden hvor man studerer fenomener i lys av teorier. Forskning som baserer seg på det dialogiske perspektivet fokuserer på hvordan betydningene og funksjonene av diskurs, verktøy og kunnskap er en del av sosiale praksiser (Arnseth & Ludvigsen, 2006). Den dialogiske tilnærmingen til forskning baserer seg på at læring er en sosialt organisert aktivitet, og en grunnleggende tanke er at både fysiske og abstrakte verktøy medierer menneskelige aktiviteter (Vygotsky, 1986. I Ludvigsen og Mørch, 2010). Metodene benyttet i studier er gjerne observasjon hvor man ser på prosess og interaksjon, og det søkes å se på helheten heller enn for eksempel å se på effekt mellom variabler. Dialogiske analyser av datamateriale tar derfor gjerne for seg lengre sekvenser av interaksjoner og handlinger slik at man ikke går glipp av det helhetlige bildet av konteksten. Fordi all handling er en respons på hva som har hendt tidligere og danner grunnlaget for mulige responser i fremtiden ser man på sekvenser av aktiviteter i forhold til tidslinjer for å forstå hvordan CSCL-verktøy, pedagogiske modeller, og kunnskap er meningsdannende (Linell, 1998). For eksempel vil det si at man i et forsøk har testet et teknologisk læringsverktøy på en gruppe elever. Analysen vil så fokusere på hvordan elevene benyttet verktøyet gjennom hele læringsprosessen, og målet er å danne en forståelse av hvordan elevene arbeider i forhold til denne læringsomgivelsen. Man studerer sosial interaksjon i grupper via artefakter i organiserte settinger og de prosessene som foregår i denne typen situasjoner. CSCL-verktøys betydning og effekt blir studert gjennom å sette sosial interaksjon i fokus (Arnseth & Ludvigsen, 2006). Det er også likheter mellom de to perspektivene, for eksempel benytter de seg begge av

designeksperimenter og begge kan benytte seg av både kvantitative og kvalitative metoder selv om de er forskjellige i hva de vektlegger mest.

3.1.1 Eksplorerende læring

Den læringsmodellen SCY-Lab og de tilhørende oppgavene er utformet etter kalles ”inquiry learning”. Ordet “inquiry” kommer fra engelsk og betyr utspørring, utprøving eller utforsking, og ordet blir gjerne knyttet til vitenskapelige forskningsmetoder. Jeg velger å benytte meg av uttrykket “eksplorerende læring” siden det er relativt dekkende for det samme som det engelske ordet står for. Knyttet opp til begrepet “inquiry” er modeller for læring som følger liknende prinsipper som benyttes i vitenskapelige metoder. Disse modellene legger opp til at elevene skal lære ved å gjennomføre en prosess som minner om en måte å arbeide på som man vanligvis forbinder med vitenskapelig forskning (Hewitt, 2002). Quintana et al. (2004) beskriver “inquiry” som en prosess hvor man stiller spørsmål for så å undersøke dem med empiriske data. Dette gjøres enten gjennom direkte manipulasjon av variable i eksperimenter eller ved å sammenlikne eksisterende data. Tanken er at elevene erverver seg en dypere forståelse gjennom å danne egne problemstillinger, hypoteser og jobber med kunnskap i samarbeid med andre elever (Mørch, Dolonen & Nævdal, 2006). Fasene elevene går igjennom i løpet av denne typen prosess kan være å identifisere problemer, danne teorier eller hypoteser, eksperimentering, kritisk evaluering, tolkning av data, og oppsummering. I følge Ludvigsen og Mørch (2010) har studier vist at noen elever danner en dypere forståelse av stoffet når de bygger kunnskap på denne måten.

Når elever bedriver eksplorerende læring, enten alene eller i samarbeid med andre kreves det at de regulerer prosessen. Elevene må planlegge eksperimenter som å monitorere progresjonen og den felles forståelsen, og evaluere den eksplorerende læringsprosessen og hva de har lært (Manlove, Lazonder & de Jong, 2006). Det å skape mening er en viktig del av eksplorerende læring, men for å gjennomføre denne prosessen må elevene skape seg en formening om hvilke trinn de må igjennom for å få svar på sine problemstillinger (Quintana et al., 2004). Slik Quintana ser det er reguleringsprosessen hvor elevene benytter seg av læringsstrategier og kunnskap for å gjennomføre eksperimentene en del av den vitenskapelige eksplorerende læringsprosessen. Under dette inngår planlegging, og oppfølging av hypoteser og resultater. I og med at det kan være vanskelig å vite hvordan prosessen kommer til å bli på forhånd er disse styringsprosessene svært viktige for denne typen læring. Fordi prosessen kan

være såpass ukjent for elevene kan teknologiske verktøy som støtter opp under reguleringsprosessen være en god måte å gi veiledning. Verktøyene kan gi støtte ved å for eksempel strukturere oppgaver, hjelpe til med deler av oppgaver, eller å gi hint eller annen informasjon som hjelper elevene med å gjennomføre oppgavene (de Jong, 2006).

Det er utviklet en rekke teknologiske verktøy som er ment å støtte opp elevers reguleringsprosess ved å hjelpe til med planlegging og monitorering av elevenes læringsprosess (de Jong, 2006). Slik som i SCY har CSCL-verktøy som er laget for eksplorerende læring integrert reguleringsstøtte som en del av hele den teknologiske læringsomgivelsen. Denne typen verktøy benytter gjerne hint og forklaringer som hjelp til å regulere, samtidig som de tilbyr muligheter for elevene til å ta opp, monitorere og evaluere sine egne planer, hypoteser, eksperimentelle data og modeller (Manlove, Lazonder, & de Jong, 2006).

3.2 Gjennomgang av systemiske studier

Det vil nå bli gjennomgått fem eksempler på studier gjort med en systemisk tilnærming som viser variasjon over forskjellige CSCL-verktøy testet i forskjellige settinger hvor elever lærer naturfagrelaterte tema. Da min case omhandler elevers regulering er de studiene som er tatt med her også studier som tar for seg tema relatert til selvreguleringsprosesser hos elever. Etter gjennomgangen av studiene vil det komme en oppsummering av de relevante funnene som har blitt trukket frem.

Selvregulering og støtte ved eksplorerende samarbeidslæring

Den første studien gjort av Saab, van Joolingen og van Hout-Wolters (2011) viser hvordan forskjellige former for samarbeidsstøtte kan påvirke hvor godt elever regulerer egen læringsprosess og samarbeid. I tillegg blir graden av regulering av samarbeid i grupper vurdert i forhold til læringsresultater. I studien undersøker forskerne hvordan elever som jobber sammen i grupper regulerer koordinering av samarbeidet, også kalt grupperegulering. De ser også på hvordan elevene selvregulerer sine egne læringsprosesser i forhold til den oppgaven de jobber med, også kalt oppgaveregulering. Dette tester de gjennom å la totalt 96 skoleelever i alderen 15 til 17 år samarbeide i par via en chat for å lære seg om et vitenskapelig tema i løpet av 90 minutter. Forfatterne undersøker hvordan elevenes

selvreguleringsprosesser kan støtte eksplorerende samarbeidslæring, og ser på relasjonen mellom oppgaveregulering, grupperegulering og læringsresultater.

I studien fikk elevene benytte et eksplorerende samarbeidslæringsomgivelse kalt ”Collisions”. I Collisions kunne elevene lære om fysiske lover gjennom å simulere hvordan partikler kolliderer. Forskjellige grader av teknologistøtte ble testet ut ved at for det første skulle elevgrupper i en kontrollbetingelse lære seg om fysiske lover hos partikler gjennom å benytte seg av Collisions uten noen annen form for støtte. I den andre settingen fikk gruppene i tillegg til å bruke Collisions støtte gjennom en instruksjon kalt ”RIDE” som skulle lære elevene om hvordan man kommuniserer effektivt i grupper. I den tredje settingen fikk gruppene i tillegg til RIDE benytte seg av et teknologisk støtteverktøy kalt ”Collaborative Hypothesis Tool” (CHT) som er et verktøy som hjelper elevene med å danne hypoteser og å planlegge arbeidet i Collisions sammen. Elevenes samtalelogg via chatten ble grunnlaget for analysen.

Resultatene viste for det første at elevene som fikk benytte seg av støtteverktøyene (enten bare RIDE eller både RIDE og CHT), regulerte samarbeidet mer enn elevene i kontrollsettingen. Et annet funn var at det ble i både forsøksgruppene og i kontrollgruppene benyttet grupperegulering i større grad enn oppgaveregulering. Spesielt viste det seg i gruppen hvor de ikke hadde tilgang til hverken hypotese og planleggingsverktøyet eller samarbeidsinstruksjonen at elevene i større grad var opptatt av å regulere gruppeaktiviteter enn oppgaven. Allikevel er et tredje funn at det ikke ble vist noen særlig forskjell mellom noen av gruppene på i hvor stor grad de selvregulerte arbeidet med oppgaven. Et fjerde funn viste at det i grupper som både fikk instruksjonen om hvordan de skulle samarbeide (RIDE) og fikk benytte seg av hypoteseverktøyet og planleggingsverktøyet (CHT) viste seg å være en sammenheng mellom graden av grupperegulering og læringsresultater. Forfatterne konkluderer med at regulering av samarbeidsprosesser er viktig for elever i denne typen læringssetting hvor de jobber samtidig, men ikke er lokalisert på samme sted. I tillegg er viktig å støtte læringsprosess og kommunikasjon i tillegg til den eksplorerende læringsprosessen for å hjelpe elevene med den eksplorerende samarbeidslæringsprosessen slik det ble gjort i denne studien ved å gi elevene RIDE-instruksjonen. Et tredje poeng verdt å trekke frem er at dette at en styrket grupperegulering kan føre til bedre læringsresultater hos elever. Samtidig er et fjerde poeng at det indikeres at for å få denne fordelene ved må elevene

benytte et verktøy som gir støtte i form av hint som forteller dem hvilke eksplorerende aktiviteter de bør benytte for å få denne forbedringen.

Selvregulering i ansikt-til-ansikt og teknologimedierte læringsomgivelser

I en studie gjort av Cohen og Scardamalia (1998) tar forfatterne for seg forskjellen i elevers regulering og monitorering av arbeid når de jobber ansikt-til-ansikt i grupper i forhold til grupper som samarbeider kun gjennom en teknologisk læringsomgivelse kalt Computer Supported Intentional Learning Environments (CSILE) hvor de kan legge inn notater som kan deles med og kommenteres av andre elever. Ideen bak CSILE er at det skal være et verktøy som er med på å restrukturere diskursen i klasserommet og skal være med å forbedre selvreguleringsprosesser. Forfatterens hypotese er at elever som benytter CSILE vil i større grad regulere sitt eget og andres arbeid.

I studien fikk 30 elever fra en 5.-6.klasse dele seg inn i grupper på tre elever. Gruppene ble fordelt inn og satt til å jobbe i to forskjellige settinger. I den første settingen ble elevgruppene satt til å jobbe ansikt-til-ansikt sammen rundt en datamaskin hvor de kommuniserer muntlig om for eksempel planlegging og forståelse. I den andre settingen har elevene hver sin datamaskin, og kommunikasjonen dem i mellom går både muntlig og gjennom dataprogrammet CSILE. Alle elevene hadde erfaring med CSILE fra før, og læreren hadde fem års erfaring med verktøyet. Elevene skulle benytte programmet "Interactive Physics" til å simulere og eksperimentere med fysikkoppgaver om tyngdekraft og solsystemet. CSILE-settingen satt tre og tre elever sammen med hver sin datamaskin og fikk benytte CSILE som støtte for vitenskapelig diskurs. Verktøyet støtter elevene i å skrive notater om mål og prediksjoner for eksperimentene, skrive om testene og resultatene fra eksperimenteringen, og å skrive sammendrag om hva de har lært av eksperimentene. Elevene i ansikt-til-ansikt-settingen fikk penn og papir med skjemaer de kunne benytte for å fylle inn den samme informasjonen som de andre elevene benyttet CSILE til. Halvparten av elevene jobbet med CSILE først og ansikt til ansikt etterpå, og den andre halvparten omvendt. Alle elevene jobbet først med problemstillingen "Hva påvirker hvordan ting faller?", så med "Hva påvirker banen til satellitter/kometer?" over en periode på tolv uker. I løpet av denne tiden ble det gjennomført tre eksperimentelle utprøvinger av hver problemstilling. I øktene skulle elevene begynne med å bli enige om et mål før de skulle planlegge, lage prediksjoner, utføre eksperimentet og forklare hva de hadde lært. Alle øktene ble tatt opp både på film og på

lydbånd. Grunnlaget for analysen var transkripsjoner gjort av opptakene. Elevenes ytringer ble kategorisert for å kunne utgangspunkt for kvalitetsvurdering og typifisering. Kategoriene som ble benyttet var ”Metaprocedural” (monitorering, refleksjon, koordinering av arbeid for å sette opp og å fortolke eksperimenter) og ”annet” (sosiale utvekslinger, repeterte instruksjoner og aktiviteter ikke relatert til oppgaven). ”Metaprocedural”-samtalene ble igjen delt inn i ”monitorering av egne ideer”, ”monitorering av andres ideer” og ”koordinering av alle deltakers ideer for å danne et mer integrert rammeverk for eget arbeid”.

Analysene av elevenes ytringer viser for det første at elevene i ansikt-til-ansikt-settingen sjelden vurderer hverandres ideer, eller jobber med å integrere eller å bygge på disse ideene. I CSILE-settingen er samtalen mellom elevene annerledes. Der er handlinger mer synlig for andre medlemmer av gruppen og elevene kan gjøre egne eksperimenter som andre kan vurdere. For det andre viste analysen at det var omtrent like mye selvmonitorering og lite koordinering av andre elevers arbeid hos elever i begge de to settingene. Et tredje funn er at det i CSILE-settingen var flere hendelser hvor en elev monitorerte et annet gruppemedlems ide eller handling sammenliknet med ansikt-til-ansikt-settingen. I ansikt-til-ansikt-settingen monitorerte i større grad elevene sine egne ideer og tidligere arbeid. Disse funnene viser at et slikt verktøy kan være med på å skape en oversikt over læringsprosessen hvor elevene kan dra nytte av å monitorere og regulere både sitt eget og andres arbeid, og at det også var mer sannsynlig at elever monitorerer og regulerer andres ideer, eksperimenter og handlinger når de benytter et teknologisk verktøy som CSILE.

Selvregulering og støtte ved eksplorerende vitenskapelig samarbeidslæring

I en studie av Manlove, Lazonder og de Jong (2006) ser vi igjen et eksempel på hvordan forskjellig former for teknologistøtte for elevers regulering av samarbeidslæring, men her undersøkes det i form av om elevene får en versjon av et reguleringsverktøy som er med eller uten instruksjoner for hvordan de burde planlegge arbeidet. Elevene i studien fikk jobbe med en omgivelse laget for eksplorerende samarbeidslæring kalt Co-Lab. I denne omgivelsen kan elever prøve seg frem gjennom å eksperimentere og lære om vesker i form av å finne ut av hva hvilke faktorer som spiller inn når man skal tømme en vanntank. Elevene kunne snakke sammen med de andre på gruppen sin gjennom en chat. I tillegg fikk de benytte seg av verktøyet Process Coordinator (PC) som støtte til å regulere læringsprosessen. Denne ble gitt i to varianter hvor den ene kunne benyttes til å sette, monitorere og evaluere egne mål for

prosjektet (PC-). I den andre varianten var det i tillegg med instruksjoner om hvordan elevene skulle arbeide gjennom å vise mål og undermål for de forskjellige fasene av prosjektet (PC+). Elevene som var med på studien var i alderen 16-18. De ble gjennom randomisering delt inn i 19 triader og to dyader hvor 10 av gruppene fikk PC+ og 11 fikk PC- versjonen av verktøyet. Alle benyttet samme versjon av Co-Lab og skulle gjennomføre det samme prosjektet. Elevene satt i et rom med hver sin pc, men satt ikke ansikt til ansikt for at de bare skulle benytte chatten for å kommunisere med hverandre. De fikk kun hjelp med tekniske problemer fra lærere/forskere. Før de startet med prosjektet fikk de en opplærings/treningsrunde hvor de lærte å planlegge, monitorere og evaluere læringen i forhold til hvilken versjon av PC de skulle benytte senere.

I analysen så man på forskjellen mellom gruppene av læringsresultater og læringsaktiviteter. Grunnlaget for analysen ble en modell som viser hvordan man tømmer en vanntank hvor elevenes læringsresultater ble vurdert ut i fra hvor mange korrekte variable og relasjoner de hadde fylt ut i modellen. Loggen fra Process Coordinator viste hvordan elevene benyttet seg av verktøyet (ved å for eksempel gi informasjon om hvordan de navigerte rundt i verktøyet) i forhold til planlegging, monitorering og evaluering. Samtaleloggen ble benyttet for å se på den verbale interaksjonen mellom elevene. Setninger og episoder fra denne ble kategorisert og analysert hver for seg. Resultatene viste for det første at elevene som fikk versjonen av verktøyet som var med instruksjoner planla bedre enn gruppen som ikke fikk instruksjoner. For det andre viste analysen av elevenes læringsaktiviteter at gruppen som fikk instruksjoner presterte bedre faglig sett enn hva den andre gruppen gjorde. Et tredje funn er at de som fikk instruksjonene i Process Coordinator for hvordan de skulle arbeide i gjennomførte betydelig flere planleggingsrelaterte aktiviteter med verktøyet. For det fjerde viste elevenes samtale at regulering var det temaet elevene snakket mest om i begge grupper. Samtidig viste et femte funn også at den gruppen som hadde fått instruksjonene viste mindre behov for å snakke om regulering da de kunne forholde seg til den listen over mål og oppgaver de hadde tilgang til. Det kan se ut til at da de hadde dannet seg en felles forståelse fokuserte de mest på å utføre oppgaven og gikk i liten grad tilbake til planleggingsverktøyet. Det betyr altså at å benytte støtteverktøy som Process Coordinator med instruksjoner hvordan elevene burde arbeide kan være nyttig ved at det gir bedre læringsresultater, mer planlegging og aktiviteter relatert til planlegging, og det kan se ut til at det hjelper elevene til å danne seg en enighet rundt mål og arbeidsoppgaver innad i gruppene.

Selvregulering og lærerintervensjon

I en studie av Azevedo et al. (2008) undersøkes forskjellen mellom elever som selvregulerer arbeidet (SRL) i forhold til elever som får reguleringsstøtte gjennom en ekstern veileder (ERL) som for eksempel en lærer når de jobber i et teknologibasert læringsmiljø. I studien skulle elevene jobbe med et skoleprosjekt hvor for å lære seg om sirkulasjonssystemet, blod og hjertet, og for å støtte læringen benytter de et teknologisk hjelpeverktøy. Verktøyet gir en læringsomgivelse ved å gi elevene tilgang til forskjellige former for informasjon og sirkulasjonssystemet som blant annet kan søkes opp eller bli funnet ved fri navigasjon rundt i verktøyet. To forsøksgrupper ble dannet av 128 elever fra to skoler med henholdsvis gjennomsnittsalder på 12 og 15 år. Den ene gruppen, SRL-gruppen, fikk i oppgave å lære seg alt de kunne om kroppens sirkulasjonssystem i løpet av en skoletime. Den andre gruppen, ERL-gruppen, fikk samme oppgave, men fikk i tillegg tilgang til en lærer som kunne støtte dem og ”prompte” dem til å selvregulere arbeidet i løpet av læringsprosessen. Læreren kunne hjelpe elevene ved å aktivere tidligere kunnskap, planlegge tidsbruken deres og monitorere fremgangen deres mot målet, og benytte andre effektive strategier som oppsummering, koordinering av informasjonsressurser, danne hypoteser, og tegning. Alle elevene jobbet med oppgaven individuelt. En identisk pretest og posttest viste hvor mye elevene kunne om temaet før og etter forsøket ble gjennomført. I analysen av datamaterialet ble elevenes mentale modeller av sirkulasjonssystemet før og etter læringsøkten sammenliknet fra pre- og posttestene i de to forsøksgruppene. Videomateriale av elevenes arbeid ble transkribert til tekstdokumenter som igjen ble kodet for å undersøke elevenes reguleringsatferd. De fem kategoriene som ble benyttet under kodingen var planleggingsaktiviteter, monitoreringsaktiviteter, læringsstrategier, behandling av utfordringer og krav fra oppgaven, og interesse for oppgaven.

Det viktigste funnet fra denne studien er relatert til lærerintervensjon. Det viste seg at elevene regulerte arbeidet sitt forskjellig avhengig om de hadde tilgang til en lærer eller ikke. Elevene i gruppen som fikk veiledning av en lærer regulerte arbeidet sitt blant annet ved å benytte kunnskap de hadde fra tidligere, monitorere arbeidet sitt i forhold til mål, og ved å be om hjelp. Fra elevenes ytringer underveis i prosjektet kom det også frem at elevene i gruppen som fikk ekstern reguleringsstøtte benyttet seg av selvreguleringsprosesser basert på i hvor stor grad de fikk støtte av læreren. På den andre siden forsøkte elevene i selvreguleringsgruppen å

regulere læringen ved å monitorere innholdet i læringsverktøyet i forhold til deres egne læringsmål og ved å benytte forskjellige strategier for å lære seg om sirkulasjonssystemet. Forfatterne konkluderer med at det å gi støtte for selvreguleringsprosesser til elever via en ekstern veileder gir bedre læringsresultater når elever jobber med hypermedieverktøy. Forfatterne argumenterer for at ungdommer gjerne ikke vil planlegge eller monitorere sin egen læring, benytte seg av effektive læringsstrategier, eller fatte nok interesse for læringen uten reguleringsstøtte fra en veileder. Et annet funn i denne studien er at elever som viser svake forkunnskaper presterer dårligere når de regulerer arbeidet sitt uten støtte fra en lærer, sammenliknet med elever som får støtte. Dette blir videre undersøkt i den neste studien som fokuserer på selvregulering i forhold til forkunnskaper hos elever.

Selvregulering og betydningen av elevers forkunnskaper

Den siste studien som blir presentert her handler også om selvregulering hos elever som lærer ved hjelp av et teknologistøttet læringsmiljø, men i studien av Moos og Azevedo (2008) ses det nærmere på hvilken rolle forhåndskunnskaper innenfor et tema har på selvregulering hos elever som lærer med hypermedier. Dette ble undersøkt ved å se på 49 studenter ved et amerikansk universitet med snittalder på 21,39 år. Selve oppgaven elevene skulle løse og forsøket ble gjennomført på samme måte som forrige studie hvor elevene skulle lære seg om sirkulasjonssystemet i kroppen. Studentene gjennomførte en test både før og etter slik at man kunne se hva elevene hadde av kunnskaper fra før av og læringsresultatene fra forsøket i forhold til dette. I løpet av den 40 minutter lange læringssesjonen ble også studentenes høytttenkning tatt opp, og senere kodet og analysert. Elevenes ytringer ble vurdert for å se på deltakernes selvregulerte læringsprosesser i forhold til planlegging, monitorering, bruk av strategi, og for å se på hvordan elevene håndterer problemer. Det teknologiske læringsmiljøet studentene fikk benytte var et leksikon med relevante artikler, diagrammer, lenker og en video om temaet.

Resultatene fra denne studien viste at det var en sterk sammenheng mellom elevenes forhåndskunnskaper og hvor stor grad de benyttet seg av selvreguleringsprosesser. For det første benyttet studenter med mye kunnskap fra før i større grad planleggings og monitoreringsprosesser underveis. Det indikeres at disse studentene gjerne benytter seg av egne forkunnskaper når de planlegger. De kan også se ut til at studentene monitorerer gjennom å evaluere innholdet i læringsverktøyet i forhold til hva de allerede kan. På den

andre siden benyttet studenter med mindre forhåndskunnskaper seg i større grad av læringsstrategier som å ta notater, lage oppsummeringer og pugging. På bakgrunn av disse funnene kan man anta at forhåndskunnskaper innenfor et tema er viktig hvis elever skal planlegge og monitorere læring når de benytter seg av teknologiske læringsomgivelser. Denne antagelsen kan være nyttig å ta med seg videre når man ser på elever i andre liknende studier eller man skal utvikle nye læringsmiljø.

3.3 Oppsummering

Det har nå blitt presentert fem studier som alle ser på elevers regulering ved eksplorerende læring i forbindelse med teknologiske læringsomgivelser. Fokuset i studiene har variert fra elevers selvregulering i forhold til regulering i grupper, i forhold til forskjellige typer støtte, forskjeller mellom elevgrupper som jobber ansikt-til-ansikt sammenliknet med via et nettbasert verktøy, forskjellen mellom elever som regulerer eget arbeid og elever som får støtte av en veileder, og til slutt hva forkunnskaper om et tema gjør for selvregulering av videre læring innenfor temaet.

Funnene fra de forskjellige studiene har blant annet vist at det å støtte reguleringen av samarbeidsaktiviteter innad i elevgrupper kan bidra til bedre grupperegulering, noe som igjen kan føre til bedre læringsresultater. Også det å gi elevgrupper støtte i form av en oversikt over mål og delmål de kan jobbe har vist seg å kunne styrke elevenes planleggingsprosess og læring. Studien av Cohen og Scardamalia førte også til resultater som indikerer at elever drar fordel av å benytte et teknologisk støtteverktøy i forhold til i hvor stor grad de monitorerer og regulerer andre elevers ideer og handlinger ved gruppesamarbeid. Et annet interessant funn er at elever som får reguleringsstøtte fra en ekstern veileder planlegger og monitorerer arbeidet sitt bedre enn elever som er overlatt til å regulere på egenhånd. Dette støtter opp under resultatene som viser at teknologistøtte for reguleringsprosesser kan gi bedre læringsresultater. Forkunnskaper viser seg også å ha en innvirkning på hvor godt elever klarer å regulere sin egen læringsprosess.

3.3.1 Posisjonering

I min analyse søker jeg å se hva elever og lærere gjør i en situasjon hvor de skal benytte en teknologisk læringsomgivelse som skal støtte deres eksplorerende samarbeidslæring. For å

kunne analysere hvordan elevene regulerer arbeidet sitt i denne settingen og samtidig å ivareta helhetsbilde av den institusjonelle konteksten er det slik jeg ser det mest nyttig å benytte et dialogisk perspektiv i analysen. I tillegg mener jeg det vil kunne gi et nytt bidrag og forståelse til forskningen innenfor CSCL med fokus på reguleringsprosesser som til nå i hovedsak har vært systemisk. I det neste kapitlet vil jeg beskrive mitt case og hvilke metoder jeg har benyttet meg av.

I min analyse er fokuset mitt på reguleringsprosesser hos elever som lærer i en teknologisk læringsomgivelse. For å kunne følge opp det fokuset velger jeg å tilnærme meg fenomenet regulering på en annen måte. Dette gjør jeg ved å studere elevenes interaksjon underveis i læringsprosessen, og med dette velger jeg å gå inn i datamaterialet med et dialogisk perspektiv selv om jeg velger å diskutere funnene fra analysen med utgangspunkt i sosiokognitiv teori. Da forskning basert på et systemisk perspektiv ikke tar med seg aspekter rundt hvordan endringer i undervisning og læring skjer er det nødvendig for å få en forståelse av disse å benytte et dialogisk perspektiv hvor man ser på handlinger som følger hverandre over tid (Arnseth & Ludvigsen, 2006). Forskere som benytter seg av et dialogisk perspektiv søker å se helheten som inkluderer sosiokulturelle faktorer og kontekst rundt teknologi og læringssituasjon. Til sammen kan de to perspektivene utfylle hverandre ved å gi både en dybde og helhetsforståelse i tillegg til kunnskap om variable og kategorier som samspiller. Mitt mål er derfor å kunne gi en utvidet forståelse av reguleringsprosesser hos elever i forhold til den forskningen som er gjort til nå med det systemiske perspektivet.

4 Empirisk setting og metode

I dette kapitlet vil SCY-prosjektet bli beskrevet med de relevante tilhørende verktøyene i SCY-Lab. Det vil også være en gjennomgang av den oppgaven elevene skulle løse ved hjelp av SCY-Lab som en teknologisk læringsomgivelse. Det vil så i andre del av kapitlet bli beskrevet de metoder som blir benyttet i datainnsamling og analyse. Til slutt vil kvaliteten av forskningen som blir gjort i denne oppgaven bli tatt opp i forhold til reliabilitet, validitet og generaliserbarhet, i tillegg til forskningsetiske hensyn.

4.1 Empirisk setting

SCY-prosjektet er et EU-finansiert samarbeidsprosjekt mellom en rekke universiteter, hvor Universitetet i Oslo ble representert ved forskningsgruppen InterMedia. Prosjektet hadde som mål å utvikle en teknologisk læringsomgivelse som er ment å støtte elevers eksplorerende læring når de lærer seg naturfag. Denne læringsomgivelsen fikk navnet SCY-Lab. I tillegg hadde prosjektet som mål å drive forskning på elever læring i forbindelse med denne typen læringsverktøy. Prosjektet ble avsluttet i mars 2011. Den empiriske settingen som danner grunnlaget for denne oppgaven er hentet fra en utprøving av den teknologiske læringsomgivelsen SCY-Lab som ble gjort i forbindelse med SCY-prosjektet gjennomført av ansatte ved InterMedia i mars 2010. Selve utprøvingen var en av tre utprøvinger som skulle gjennomføres. Utprøvingen datamaterialet ble hentet fra ble gjort på en videregående skole i Osloområdet hvor noen elevgrupper ble fulgt over 20 skoletimer fordelt på fire dager hvor de skulle lære seg naturfag gjennom å jobbe med oppgaven å designe et CO₂-vennlig hus. Det var fem elevgrupper av fire elever, totalt 20 elever som tok del i dette. Av disse åtte gutter og tolv jenter. Disse ble valgt ut blant elever fra tre parallellklasser som hadde meldt seg frivillig til å være med. Måten prosjektet var lagt opp på var at elevene skulle jobbe med oppgaven på en måte som likner slik forskere arbeider på, såkalt eksplorerende læring. Gjennom denne prosessen er det meningen at elevene skal utforme hypoteser, utføre eksperimenter, trekke konklusjoner fra eksperimentene i forhold til hypotesene, og til slutt reflektere over de resultatene de har fått. I forbindelse med dette skal elevene blant annet legge en plan for prosjektet som de skal følge, og de må selv i stor grad legge opp til hvordan de arbeide og fordele ansvarsområder mellom seg.

4.2 Elevenes oppgave: Designe et CO₂-vennlig hus

Oppgaven elevene skal løse er basert på at de skal benytte seg av en eksplorerende læringsform. Som tidligere nevnt er den vitenskapelige eksplorerende læringsformen i følge Ludvigsen og Mørch (2010) en måte å se de aktivitetene elever gjør når de bygger kunnskap. Fasene elevene går igjennom i løpet av denne typen prosess kan være å identifisere problemer, danne teorier eller hypoteser, eksperimentering, kritisk evaluering, tolkning av data, og oppsummering. Elevene i denne studien skal løse oppgaven å designe et CO₂-vennlig hus. Dette får de beskjed om at de skal gjøre på oppdrag av ordføreren blant annet for å kunne gi byens innbyggere råd om hvordan de kan bygge slike hus. De skal vurdere å ta i bruk blant annet solcellepaneler eller andre fornybare energikilder. I tillegg skal de se på hvor stort CO₂-forbruk husstanden har blant annet gjennom varmtvannsforbruk og på grunnlag av den isolasjonen som blir benyttet. Huset de lager skal også være fornuftig lagt opp og skal fungere for en familie på fire. Målet er at elevene skal tilegne seg generelle ferdigheter innen naturvitenskap, og samarbeid og presentasjon. I tillegg skal de lære seg spesifikke ting innen fysikk, biologi og matematikk som er knyttet til oppgaveløsningen. Elevene blir inndelt i designgrupper på fire personer som de skal samarbeide med gjennom prosjektet og gjennomføre den endelige presentasjonen som danner grunnlaget for karakteren de blir gitt. I tillegg er det fire ekspertgrupper som tar for seg forskjellige tema. Temaene de tok for seg var solceller, varmepumper, energibruk og energilovene. De fire elevene i designgruppen velger hvert sitt tema de skal fungere som ekspert for. Ekspertgruppens hovedoppgave er å innhente informasjon og være diskusjonsforum spesielt i starten av prosjektet. Elevene skal ta med seg det de lærer i ekspertgruppene tilbake til gruppen sin.



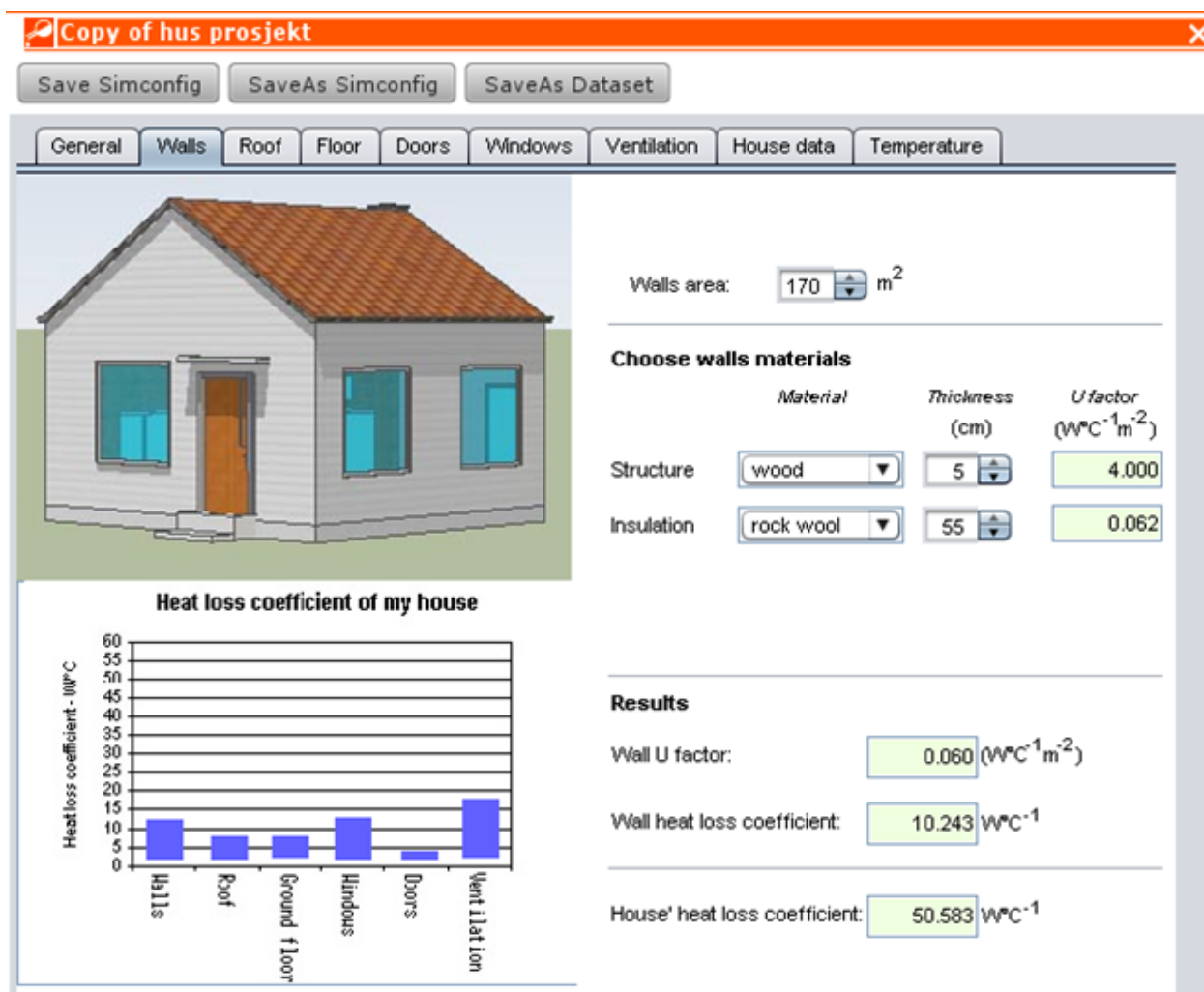
Figur 2 Faseoversikt over elevenes prosjekt

Gangen i prosjektet er lagt opp for at elevene skal benytte den eksplorerende læringsformen. I den første delen av prosjektet hvor elevene skal danne seg en forståelse av problemstillingen i oppgaven og å danne teorier og hypoteser skal elevene jobbe både med sin egen gruppe og i ekspertgruppene. Denne fasen kaller jeg for ”Tankekart”-fasen (se figur). Når elevene har dannet seg en forståelse av oppgaven skal de planlegge arbeidet videre med designgruppen i

”Planlegging”-fasen. De neste fasene ”Husdesign” og ”Simulering” løper mer parallelt og er hoveddelen av prosjektet. Her er det lagt opp til at elevene skal prøve ut hypotesene sine gjennom å eksperimentere blant annet ved hjelp av simuleringsverktøyet i SCY-Lab, ved å tolke og evaluere resultatene de får der, og å bruke informasjonen de finner til å lage et mest mulig CO₂-vennlig hus. Samtidig skal de designe huset til å bli et velfungerende hus for den familien som er tenkt til å bo der. Mot slutten av prosjektet er det lagt opp til at elevene oppsummerer det de har funnet og laget i en rapport, og forbereder presentasjonen de skal holde for de andre gruppene.

4.3 SCY-Lab og andre teknologiske verktøy

Det viktigste verktøyet elevene fikk benytte seg av var SCY-Lab som inneholder en rekke verktøy som elevene kan benytte seg av gjennom hele prosjektet, og som er spesielt utformet til å støtte eksplorerende læring. Alle elevene hadde egne laptop-er som de benyttet underveis, men de ble oppfordret til å jobbe to og to når de satt med SCY-Lab da serverne som ble benyttet til dette ikke håndterte at så mange var brukte det samtidig. De delene av SCY-Lab elevene fikk benytte seg av var simulatoren, planleggingsverktøyet og tegneverktøyet. Jeg vil nå gå litt nærmere inn på noen av disse.

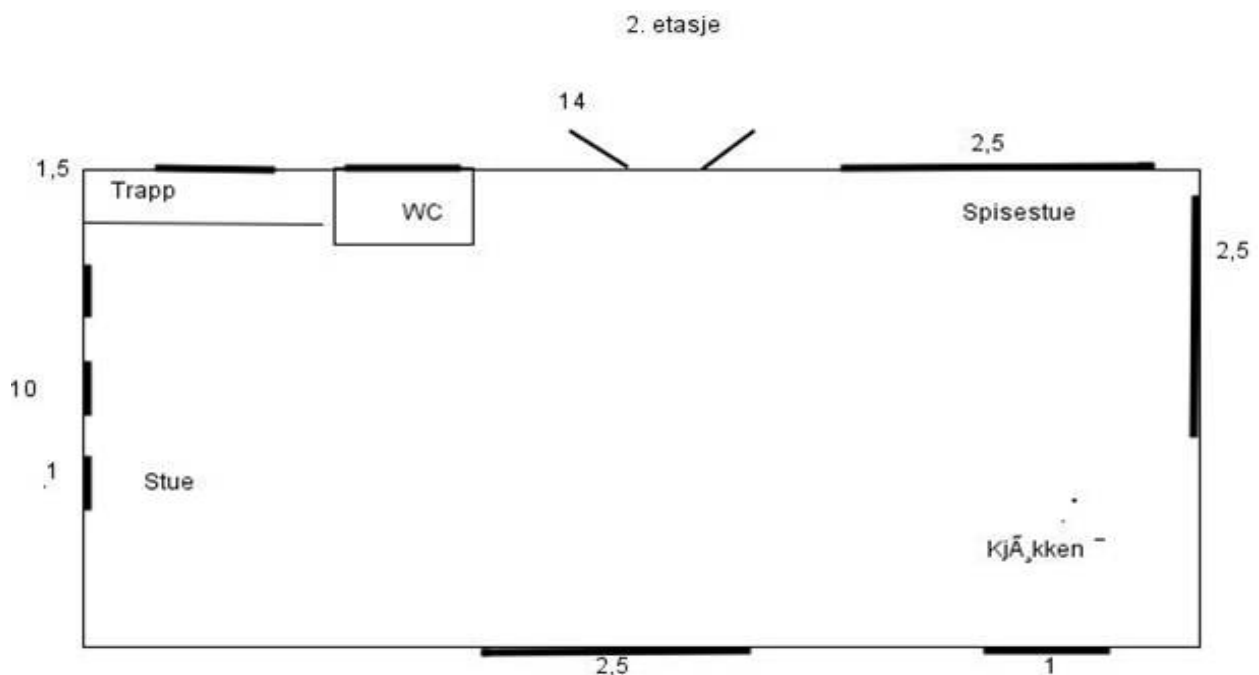


Figur 3 Et eksempel på hvilke variable den ene gruppen endte opp med i simulatoren.

I simuleringsverktøyet er det lagt opp til at elevene kan utforske hvordan materialvalg og oppbygging av huset kan påvirke varmetap og følgelig hvordan det påvirker CO₂-forbruket. De kan finne ut av hva som vil lønne seg gjennom å variere de forskjellige variablene for de enkelte delene av huset, og å se resultatet i form av tall som forteller om varmetapet og en visualisering av hvilke deler av huset det har størst varmetap i.

Planleggingsverktøyet var ment å hjelpe elevene til først å planlegge hvordan de ønsket å legge opp prosjektet, og senere for å følge opp fremdrift og hva som gjenstår av arbeidet. Her kan de legge til aktiviteter under de forskjellige fasene, og fordele disse mellom seg og legge til beskrivelser i fritekst. Elevene fikk ikke benyttet SCY-Lab og planleggingsverktøyet i starten av prosjektet da de skulle planlegge. Den bruken av planleggingsverktøyet som ble dokumentert i datamaterialet er derfor ikke fra den første planleggingen de gjorde. I tillegg

var ikke SCY-Lab ferdig utviklet da vi testet det, slik at det ikke fikk den rollen av å sy de forskjellige delene av det eksplorerende læringsløpet sammen som det var ment å ha og gi oversikt da ikke alle delene av SCY-Lab var på plass. I tillegg til planleggingsverktøyet inneholder SCY-Lab et ”mission map” som kan benyttes til å se hva man skal gjøre i de forskjellige stegene av prosjektet. Denne ble i liten grad benyttet av elevene.



Figur 4 Plantegning av andre etasje. Tegnet i SCY-Lab.

Tegneverktøyet i SCY-Lab var heller ikke fullstendig, men elevene fikk forsøke seg på å benytte det. Av de gruppene jeg har sett på var det kun den ene som benyttet seg av det en stund, men da det var en del problemer med å bruke det valgte de å benytte andre verktøy. Det må tas med i betraktningen at SCY-Lab ikke var ferdig utviklet ved utprøvingen, og at det derfor ikke fikk den samlede og sentrale rollen i den eksplorerende prosessen som det var tiltenkt.

Google SketchUp ble benyttet av flere av elevgruppene til å tegne huset. Med dette verktøyet kan man tegne i 3D, og man har mange muligheter og støtte i verktøyet til å tegne. En av gruppene valgte også å tegne huset sitt i spillet The Sims. Andre teknologiske verktøy elevene brukte var OneNote til å tegne tankekart. Det var også dette verktøyet noen av gruppene laget planen sin i. Rapporten ble skrevet i Word, presentasjonen i PowerPoint, og elevene var

innom en rekke teknologiske verktøy for å kommunisere og å dele med hverandre. Blant annet brukte de e-post for å sende ting til hverandre, Skype for å sende tekstsnotter, og SMS på mobilen for å kommunisere utenfor skolen. ItsLearning ble brukt blant annet av lærerne til å distribuere oppgaveteksten til elevene. Internett og søkemotorer ble hyppig brukt både blant designgruppene og ekspertgruppene til å innhente informasjon og å for å finne grunnlag for å vurdere resultater de fant underveis mens de eksperimenterte og evaluerte resultatene.

4.4 Datamaterialet og innsamling

Jeg har vært så heldig å ha en rolle i SCY-prosjektet hvor jeg har fått ta del i å observere elevene på egen hånd, og har fått være med på planlegging og arbeidet rundt sammen med forskerteamet. Jeg har fått være med på selve eksperimentet ved å observere, være med på å ha ansvar for å følge og filme en av elevgruppene, og å gjennomføre et intervju med elevgruppen etter gjennomført prosjekt. Jeg har også vært med på bearbeidelse av datamaterialet i etterkant med analyse og transkripsjonsarbeid, og i diskusjoner med forskere andre studenter knyttet til prosjektet. Det å få være med på et slikt forskningsprosjekt har hatt stor verdi da jeg har fått innsikt i og mye hjelp i hvordan man går frem ved slike studier.

Datamaterialet som danner grunnlaget for analysen er i hovedsak videoopptak fra elevenes arbeid med prosjektet. I tillegg tok jeg notater underveis da jeg observerte elevene, og jeg har sett på læringsproduktene elevene laget. Det ble også gjort gruppeintervjuer med elevene i etterkant av prosjektet som ble filmet. Vi som observerte blandet oss ikke så mye inn i elevenes arbeid, men noen av forskerne hadde en mer aktiv rolle ved at de intervenerte og hjalp til med opplegget rundt elevenes prosjekt. Filmingen skjedde i klasserommene elevene jobbet i, og man lot kameraene stå på så lenge elevene var tilstede. Elevene satt stort sett i grupper av fire, og kameraene ble satt opp slik at man kunne få med seg elevene og skjermene så godt det lot seg gjøre. Kameraet sto fast på stativ og ble noen ganger flyttet underveis hvis elevene flyttet på seg eller det skjedde noe som man ikke fikk fanget med kameravinkelen fra der det sto. Lydopptaket ble gjort gjennom mikrofon på kameraet og en mikrofon som lå på bordene der elevene satt.

Det å benytte videoopptak er gunstig da man slipper å notere ned alt mens man observerer. For det første kan man ved å observere personer direkte gå tilbake for å se hva elevene faktisk gjør, ikke bare hva de sier at de gjør (Jordan & Henderson, 1995). Det har også en stor verdi i at man kan gå tilbake og se de faktiske hendelsene slik de var, og slipper problemer med at

man kan tolke og huske situasjoner feil i etterkant (Jordan & Henderson, 1995). En svakhet med å bruke video som datagrunnlag er at ikke alt kan bli plukket opp av kameraet, blant annet det som skjer utenom tiden man filmer, og ting som ikke kommer med i bildet eller man får med på lydsporet (Jordan & Henderson, 1995). Det at jeg var der betyr at jeg har fanget mer enn hva som kom med på kameraet. Jeg så elevene og snakket med dem utenom hva som ble fanget av kameraet. Og ved å være på skolen fikk jeg en større forståelse av deres hverdag. Et annet problem kan være at personene man filmer blir påvirket av kameraets og observatørens tilstedeværelse. Dette kan man ofte se ved hvordan personene forholder seg til kameraet og hvordan de venner seg til det over tid. Samtidig viser erfaringer at folk venner seg til kameraer overraskende fort, spesielt hvis det ikke står noen bak kameraet og personene er fordypet i hva de selv holder på med (Jordan & Henderson, 1995). Elevene jeg observerte så også ut til å være kameraene bevisste enkelte ganger, men de ble raskt vant med dem og lot til å jobbe som om de ikke var der. Det hjelper også å at man ikke står bak kameraet når man observerer (Jordan & Henderson, 1995), noe vi heller ikke gjorde med mindre vi måtte skifte kassett, bytte batterier eller sette i gang og stoppe opptaket.

4.5 Analytisk tilnærming

Det ble benyttet en dialogisk tilnærming i dette prosjektet, og valget av datamateriale som ble samlet inn la grunnlag for å gjøre en kvalitativ studie. Utformingen av utprøvingen SCY-Lab ble her formet i retningen av et designeksperiment. I følge Cobb et al. (2003) er det i designeksperimentet vanlig å se på elementer i læringsmiljøet og hvordan disse innvirker på læringen. I designeksperimentet skaper man enkelte former for interaksjoner i undervisningssettinger samtidig som man studerer de samme formene for interaksjon (Furberg, 2009). Eksempler på elementer man gjerne ser på er oppgaven eller problemstillingen som skal løses, verktøyene elevene har til rådighet og hvordan det legges opp til bruken av disse. Med en dialogisk tilnærming og sosiokulturelt perspektiv er man ute etter å se helhetsbildet av elevenes læringssituasjon. Gjennom å se på konteksten kan man skape en bedre forståelse for hvordan verktøy er en del av den større settingen på skolen, og kan få øye på innvirkende faktorer man kan gå glipp av med en kvantitativ studie. Man kan også danne seg en forståelse av om reguleringsprosessene fungerer forskjellig i de forskjellige fasene av oppgaveløsingen, og forsøke å se hvordan progresjonen innvirker på videre regulering. I analysen av datamaterialet er målet å se hvordan planlegging og reguleringsprosesser skjer hos elevene, og hvordan interaksjonen mellom elevene og de

artefaktene de benytter seg av i løpet av prosjektet kan støtte eller påvirke disse prosessene. Gjennom interaksjonsanalyse er det vanlig å se på tale, nonverbal interaksjon, bruken av artefakter og teknologi, finne rutiner, og å se problemstillinger og hvilke ressurser som benyttes for å finne løsninger (Jordan & Henderson, 1995). I følge Jordan og Henderson (1995) ser man ikke på hva som skjer kognitivt hos de personene man observerer, men på hvordan kunnskap befinner seg mellom personene i deres interaksjon med hverandre og med omgivelsene. Man analyserer interaksjoner ved å fokusere på hva som skjer der og da med mål om å forstå den tidligere i samtidige konteksten hvor interaksjonen skjer gjennom hva elevene rekker frem i sin samtale og interaksjon (Furberg, 2009). For å skape en forståelse for kunnskapen som benyttes og utvikles av elevene må man observere dem og deres handlinger, og hvordan de skaper forståelse av hverandres handlinger i den sosiale og situerte konteksten.

De to gruppene jeg har valgt å analysere er valgt av flere årsaker. For det første ble begge disse gruppene fulgt hele veien gjennom prosjektet, noe som gjorde det mulig å følge hele læringsforløpet deres. Dette var viktig fordi det gjør det mulig å se elevene planlegging og regulering helt fra den første planleggingsprosessen, og hvordan de fulgte opp planene og selvregulerte hele veien gjennom prosjektet. Og fordi jeg gikk inn med en antagelse om at planleggingen ville skje iterativt og at regulering ikke bare skjer der det er spesifikt lagt opp til dette. For det andre ble disse to gruppene valgt fordi de så ut til å være relativt forskjellige både på måten de planla og regulerte på, men også på hvordan de samarbeidet og forholdt seg til læreren. For det tredje så gruppene ut til å ha en forskjellig innstilling eller orientering til hvordan de skulle samarbeide å gå frem for å løse oppgaven som var gitt dem. En fjerde årsak er at begge disse gruppene fikk toppkarakter for prosjektet selv om de så ut til å jobbe forskjellig underveis, noe som gir et spennende utgangspunkt for å studere elevenes prosess frem mot dette resultatet.

I bearbeidelsen av datamaterialet i etterkant av utprøvingen med elevene ble videoopptakene sett gjennom og interessante klipp ble merket og gjennomgått flere ganger. Ved å gå over datamaterialet flere ganger kan man starte med å observere elevene uten en forhåndsbestemt forståelse av hva man skal se etter, for å la kategorier i datamaterialet krystallisere seg. På denne måten kan man danne seg nye forståelser av hva man ser etter hvert som man jobber med materialet. Slik lar man kategoriene komme til syne ved å se den forståelsen og meningsdannelsen elevene skaper og viser i interaksjon med hverandre (Jordan & Henderson,

1995). Jeg så også spesifikt etter steder der det var tydelige brytninger i arbeidet. Det Jordan og Henderson (1995) kaller ”hot spots”. Det vil si der det skjedde noe som endret hva elevene gjorde, eller skapte diskusjon eller uenigheter i gruppen eller med læreren. De kan også ses på som episoder i reguleringsprosessen, eller punkter hvor elevenes orientering til hverandre eller oppgaven endrer seg. (Linell, 1998. I Furberg, 2009). Disse situasjonene er interessante blant annet fordi de gir et tydelig innblikk i hvordan elevene skaper mening i den sosiale settingen, og fordi det er typiske situasjoner som trigger reguleringsprosesser da elevene må ta stilling til hvilke mål de har og hvordan de skal jobbe seg mot målet. Dette er viktig fordi man må se læringen som en distribuert og pågående prosess hvor man må se læringen der det er samarbeid om læring og hvor elevene selv ser at det har vært læring (Garfinkel, 1967. I Jordan & Henderson, 1995). De utklippene som endelig ble valgt ut er for det første plukket ut fordi de viser situasjoner som virket å ha være relaterte til selvregulering eller planlegging, selv om noen av dem ikke eksplisitt handlet om dette. Utklippene viser gjennom dette en bredde av aktiviteter som elevene gjorde. For det andre er det utdrag som viser likheter og ulikheter i hvordan de to gruppene jobbet. I tillegg ble de valgt ut fordi de nettopp viste dette i løpet av de forskjellige fasene av prosjektet: tankekart, planlegging, husdesign, simulering, og forberede presentasjon. Under hver fase tok jeg med ett eller flere utdrag som viser hvordan gruppene jobbet i de enkelte fasene av prosjektet. Klippene viser da planlegging i de forskjellige fasene/ i forhold til forskjellige arbeidsoppgavene og utviklingen av hvordan de planla og regulerte gjennom hele prosjektet. Disse klippene ble så transkribert og de viktigste poengene ble hentet frem og presentert i analysekapitlene.

4.6 Forskningskvalitet

4.6.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler i kvalitativ forskning om det er en sammenheng mellom om noe ville bli kategorisert likt av andre observatører eller av den samme observatøren ved et annet tidspunkt (Hammersley, 1992 a. I Silverman, 2001). For å styrke reliabiliteten er det viktig å dokumentere forskningsprosedyrene som er benyttet (Kirk & Miller, 1986. I Furberg, 2009). For å styrke reliabiliteten i transkripsjonene av videoutdragene blir det derfor benyttet Jeffersons (2004) måte å markere teksten på.

<i>kursiv</i>	Tekst i kursiv viser kontekstinformasjon
[normal]	Tekst i klammer og normal viser klargjørende og beskrivende informasjon
:	Indikerer at lyden blir forlenget
<u>understreket</u>	Viser ekstra trykk i talen
(.)	Pause i talen
-	En enkelt bindestrek viser at personen avbryter seg selv
--	To bindestreker viser at personen slutter å snakke før ytringen er fullført
STORE BOKSTAVER	Høy tale

Figur 5 Transkripsjonsnotasjon benyttet i analysen

En annen faktor som styrker reliabiliteten er det at jeg viser transkripsjoner av alle utdragene jeg analyserer slik at leseren selv kan vurdere innholdet og kan gjøre sine egne vurderinger og tolkninger. Et tredje tiltak som er benyttet er at jeg har diskutert både datamaterialet og funnene mine med andre forskere i SCY-prosjektet, med mine veiledere og med mine medstudenter som har arbeidet med det samme datagrunnlaget.

4.6.2 Validitet

Med validitet menes å gjengi sannheten: det vil si at det man gjengir faktisk representerer det sosiale fenomenet man viser til (Hammersley, 1990. I Silverman, 2001). Det vil si om man har undersøkt det man skulle undersøke. Fordelen med interaksjonsanalyse er den gjennomskiktigheten man får når man viser frem det datagrunnlaget man gjør analysen ut i fra til leseren (Furberg, 2009). En annen fordel som styrker validiteten i etnografiske studier er at datagrunnlaget gir rike beskrivelser av sosiale settinger (Furberg, 2009). I denne studien vises helheten i analysen av det datamaterialet benyttes, og ikke bare ferdigprosesserte data med forhåndsbestemte kategorier. En tredje faktor som styrker validiteten er at jeg tok del i selve prosjektet og var med på datainnsamlingen. Gjennom dette så jeg hele settingen rundt på skolen, og fikk en bredere forståelse av datamaterialet enn om jeg kun hadde sett videoopptakene og transkripsjoner. I selve analysearbeidet var det at videoopptakene var tilgjengelig slik at jeg kunne gå tilbake for å se på situasjonene igjen. Det at jeg også har diskutert materialet med andre med tilknytning til prosjektet er også med på å styrke validiteten da jeg har fått tilbakemeldinger på at det er flere som har observert de samme fenomenene som jeg har identifisert. Også det at funnene blir sammenliknet med funn fra andre studier støtter opp under dette.

4.6.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet handler om de funnene som er gjort gjelder kun for det datagrunnlaget man har sett på, eller om de samme funnene ville kunne opptre i andre situasjoner. I interaksjonsanalytiske studier som denne må man se på dette som om i hvilken grad funnene fra en undervisningssituasjon vil gjelde for en annen undervisningssituasjon (Ercian & Roth, 2006. I Furberg, 2009). Det som styrker generaliserbarheten i denne studien er sammenlikningen mellom mine funn og teori, og med funn fra andre studier som omhandler de samme fenomenene i liknende situasjoner.

4.6.4 Etiske hensyn

I SCY-prosjektet ble etiske hensyn tatt vare på for det første gjennom en søknad om datainnsamlingen og behandlingen og lagringen av denne som ble godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Elevene som var med i studien hadde meldt seg frivillig til å være med etter å ha fått en presentasjon av prosjektet, og de skrev også under erklæring hvor de godkjente at de ble filmet. Underveis i utprøvingen var elevene alltid klar over hvem vi var, og hvilken rolle vi hadde og hvorfor vi var der. Datamaterialet har blitt behandlet med forsiktighet og lagret på InterMedia hvor kun autoriserte personer har hatt tilgang. Navnene på elevene har blitt anonymisert for at de ikke skal bli gjenkjent.

5 Analyse: Thumbs Up

5.1 Thumbs Up

Gruppen Thumbs Up består av de to jentene Jane og Lisa, og guttene Jack og Tom. De er 15-16 år gamle. De går i samme klasse og kjenner hverandre derfor ganske godt, men er ikke nære venner fra før av. Gruppemedlemmene valgte selv at de skulle være en gruppe og hadde opprinnelig en jente til som ønsket å være med, men som måtte gå over til en annen gruppe da de bare skulle være fire personer på gruppen. De snakker lett sammen og snakker også om private ting.

5.1.1 Fase 1: Tankekart

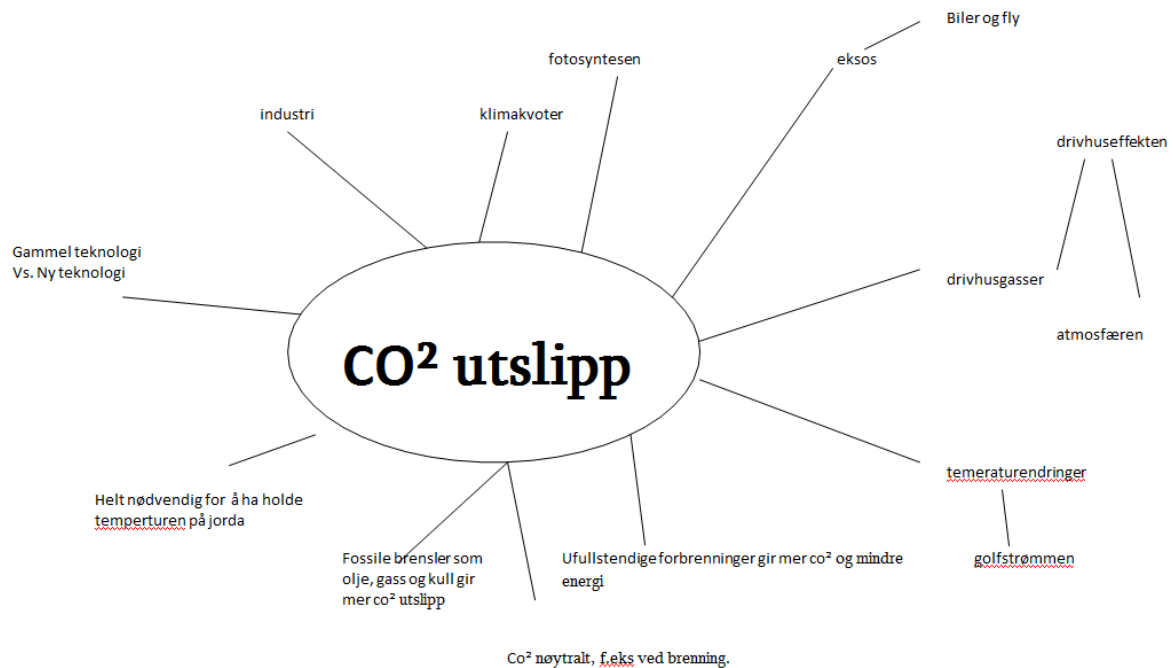


Figur 6 Faseoversikt, fase 1 Tankekart

Jeg har valgt to klipp som viser gruppens arbeid med tankekartet. Det første klippet viser startfasen av prosjektet hvor elevene skal finne ut av hva de kan om temaet CO₂. Det andre klippet er fra den andre dagen hvor de skal lage en revidert versjon av tankekartet de laget første dagen som er mer fokusert på CO₂ og husbygging. Klippene viser to variasjoner over hvordan gruppen arbeider og regulerer arbeidet sitt. I det første klippet ser vi hvordan gruppen selv prøver å jobbe. I det andre klippet ser vi hvordan de jobber når det er en forsker som får elevene i gang og følger opp.

5.1.1.1 Hva skal tankekartet inneholde?

Dette klippet er tatt fra tidlig på dagen fra den første dagen av prosjektet. Her er det meningen at de skal gjøre seg kjent med temaet for å få en idé av hva de skal jobbe med videre. Målet er at de skal komme frem til et felles tankekart som viser hva gruppen tenker om temaet. Her ser vi at de først jobber individuelt, etter dette klippet går de sammen og lager et felles tankekart.



Figur 7 Gruppens første felles tankekart om CO₂, laget i OneNote.

I den følgende sekvensen sitter hele gruppen sammen. De jobber på hver sin laptop. Jane og Lisa sitter på den ene siden av bordet, og Jack og Tom sitter på den andre siden.

Utdrag TU.1.1

- 1 Tom: [Hvisker] Hva er det vi skal lage tankekart om?
- 2 Jane: Om-- var det ikke klimaendringer?
- 3 Lisa: Var det ikke CO₂?
- 4 Tom: Er det ikke om global oppvarming generelt?
[...]
Jane vender seg mot en annen gruppe og hvisker og spør dem om hva de skal skrive om på tankekartet. Lisa ser på og plukker opp det som blir sagt.
- 5 Lisa: [Snur seg tilbake mot guttene og sier brått] Endring i planene! CO₂.
- 6 Tom: Bare CO₂?
- 7 Jane: CO₂-utslipp kanskje?
- 8 Lisa: Ja.
[...]
Jack mumler "CO₂" samtidig som han skriver på laptopen. De andre mumler også og jobber stort sett hver for seg.
- 9 Jack: Greit. Vi har da [leser opp fra skjermen] drivhusgasser og drivhuseffekten.
- 10 Lisa: [Humoristisk] Smart du. Det må jeg si.
Tom flirer.
- 11 Lisa: Eksos tenker jeg. [Spør Jack samtidig som hun skriver] Drivhusgasser?
- 12 Jack: Ja, det har i hvert fall jeg.
- 13 Jane: [Skriver og leser opp samtidig]--gasser, og drivhuseffekten. Er ikke det litt sånn same thing?
Tom rekker opp hånden og ser seg rundt i rommet etter en han kan spørre om hjelp.

- 14 Jack: Jo, men jeg har liksom tegnet dem opp i sånn sti bortover da.
En forsker kommer bort til Tom som har hatt hånden rukket opp.
- 15 Tom: Det er CO₂ som skal være hovedfokuset her? *[peker på skjermen]*
- 16 Forsker: *[Bekreftende]* Mm.
- 17 Tom: Skal vi tenke hva det har å si i forhold til global oppvarming?
- 18 Forsker: Ja.
- 19 Tom: Ja.
- 20 Forsker: For nå i det første tankekartet er det de store spørsmålene. Det som har med stormer og stigning av havnivået, temperaturøkning og sånne ting. Og det neste når dere skal se på det i forhold til huset og husbygging og sånt kan dere bare si ”Nei, nå konsentrerer vi oss bare om huset og ser hva betyr de forskjellige tingene i forhold til CO₂-utslipp i forhold til dette huset.” Men nå skal dere i første omgang snakke om hele verden. Den globale oppvarmingen og CO₂s rolle der på en måte.
- 21 Tom: Ok.
- 22 Forsker: Og som jeg sa så er dette det dere vet nå på en måte. Og når dere er ferdige med prosjektet så vet dere veldig mye mer.
- 23 Tom: Ja.
Jane nikker. Forskeren går og gruppen går tilbake til å jobbe på hver sin laptop igjen.

Klippet starter med at Tom stiller et spørsmål til gruppen om hvilket tema de skal lage tankekart om. Elevene har ulike oppfatninger om dette. Jane mener det skal handle om klimaendringer. Lisa derimot mener det skal være om CO₂. Tom igjen er av den oppfatning at de skal skrive om global oppvarming generelt (linje 4). Jane henvender seg til en annen gruppe for å høre hva de mener, og de får til svar at tankekartet skal handle om CO₂. Tom lurer på om temaet bare er CO₂ (linje 6), og Jane forslår at det mer spesifikt skal være CO₂-utslipp. Lisa sier seg enig i dette, og også Jack har fulgt med og endrer til CO₂. Jack og Lisa har så en samtale om hva de forbinder med CO₂. Tom er fremdeles ikke sikker på hva fokuset skal være og rekker opp hånden for å få hjelp fra en forsker. Tom spør om det er CO₂ de skal ha som hovedfokus (linje15). Læreren bekrefter, og Tom prøver å utdype videre med å spørre om de skal knytte det til global oppvarming (linje17). Forskeren bekrefter, og gir i linje 20 en forklaring av hva det er meningen at de skal gjøre i det første tankekartet. Han forklarer at de skal tenke stort på temaet for å se på CO₂ og klima generelt for hele verden i dette første tankekartet. Senere skal de ha et nytt tankekart hvor de skal se på CO₂-utslipp i forhold til husbygging. Han legger også til at det i første omgang handler om å se på hva de vet nå, og at de må regne med at de vet veldig mye mer etter at de er ferdige med prosjektet (linje 22). Tom svarer ok og ja, og Jane nikker. Forskeren går igjen og gruppen jobber videre med hvert sitt tankekart.

I dette utdraget er det tre poeng jeg ønsker å fremheve. Det første poenget dreier seg om elevenes oppfatninger om hva tankekartet skal handle om. Hele sekvensen initieres av at Tom lurer på hvilket tema det er de skal jobbe med. Det kommer raskt frem at de har forskjellige

syn på dette. Etter å ha forhørt seg med en annen gruppe og å ha fått svar om at det er CO₂ som er hovedtema er gruppen fremdeles uenige om hva som er undertemaet. Om de skal se på CO₂-utslipp slik Jane foreslår i linje 6, eller om det skal gjelde global oppvarming slik Tom foreslår i linje 3 og senere spør forskeren om i linje 16. Det viser at de ikke elevene har blitt enige om temaet før de begynte å jobbe hver for seg. Det andre poenget jeg ønsker å fremheve er Toms måte å takle tvetydige situasjoner. Han prøver først å spørre de andre på gruppen, men han får ikke et entydig svar fra dem. Etter at Jane har spurt en annen gruppe er han fremdeles ikke fornøyd med svaret og søker hjelp fra en forsker. Først når forskeren har fortalt hva de skal gjøre jobber han videre med oppgaven. Toms fokus på å finne ut av situasjonen driver arbeidet videre. På den måten er Tom den som setter i gang prosessen med å finne ut hva de skal. Når han får forskjellige svar fra gruppen velger han å benytte en forsker som informasjonskilde for å være sikker på at han får det rette svaret. Det tredje poenget dreier seg om hvordan elevene diskuterer hva de skal gjøre. Som allerede nevnt er det Tom som setter i gang samtalen om hva de skal gjøre. Jane og Lisa kommer med to forskjellige forslag i tillegg til det Tom selv foreslår. Istedenfor å diskutere dette videre henter Jane inn et nytt forslag fra en annen gruppe. Fremdeles er det ikke klart for gruppen om det handler om ”bare CO₂” slik Tom spør i linje 5 eller om det skal være mer avgrenset til ”CO₂-utslipp” slik Jane foreslår i linje 6. Jane, Lisa og Jack ser ut til å være fornøyde med det svaret. Tom derimot virker fremdeles usikker og søker hjelp fra en forsker for å få svar på om de har forstått hva det er de skal gjøre. Det ser ut til at i stedet for å diskutere hva de skal gjøre jobber de videre hver for seg. Tom er den som her skiller seg ut ved å forsøke å finne ut av gruppens mål før han fortsetter å jobbe videre.

5.1.1.2 Revidert tankekart, påminnelse og oppfølging

Følgende klipp er fra den andre dagen av prosjektet. Gruppen jobbet med å lage et tankekart sist gang slik vi så i det første klippet. Figur 3 er denne første versjonen av tankekartet hvor elevene har fått ned noen ideer rundt CO₂. Slik forskeren sa i det forrige klippet skal de nå lage en revidert versjon av tankekartet hvor de ser på CO₂ i forhold til husbygging. Når vi kommer inn dette klippet har guttene har jobbet med utformingen av huset og Lisa med simulatoren. Jane er ikke til stede. Forskeren har nå kommet bort for å høre hvordan det går med gruppen.

Utdrag TU.1.2

- 1 Forsker: [...] Men husk at i løpet av dagen skal dere også ha laget det der reviderte tankekartet. Og ha laget en plan med det planleggingsverktøyet.
Lisa og Jack følger med på det forskeren sier. Tom jobber med noe og lytter tilsynelatende ikke på samtalen.
- 2 Lisa: Det reviderte tankekartet, er det--?
- 3 Forsker: Det er-- dere laget et tankekart på CO₂-utslipp og hus forrige gang, og så gikk dere i ekspertgruppene og ble kloke. Og så nå har dere gått sammen og så er hver ekspertise representert i denne gruppen her. Og så tenkte vi oss at dere da vet litt mer, så da kan dere lage en ny versjon av det som heter CO₂-utslipp og hus.
- 4 Lisa: [Nikker og ser på skjermen sin] Ok
- 5 Forsker: Dere får se om det blir mye revisjon eller lite, eller om det bare er litt ekstra informasjon dere legger inn.
- 6 Lisa: [Bekreftende] Mm
- 7 Forsker: Og det er fint om dere legger det inn under nytt navn på It's Learning sånn at vi kjenner det igjen.
- 8 Lisa: Ja.
- 9 Forsker: Og så det planleggingsverktøyet som dere har prøvd litt, ikke sant? Skal dere lage en plan med det?
- 10 Lisa: [Bekreftende] Mm.
- 11 Forsker: Og så en tegning. Og det betyr at den tegningen trenger ikke å være den dere bestemmer dere for, men dere må i hvert fall ha en versjon av den tegningen. Så kan dere, kanskje når dere bruker den simulatoren finner dere kanskje ut at dere må endre tegningen litt.
- 12 Lisa: [Bekreftende] Mm.
- 13 Forsker: Det er helt greit, men at dere i hvert fall har kommet så langt at dere har laget en tegning i dag.
- 14 Lisa: [Bekreftende] Mm.
Forskeren går og gruppen jobber litt videre i stillhet.
- 15 Lisa: Skal jeg begynne å jobbe litt videre på det nye tankekartet? Eller begynne å lage det liksom?
- 16 Tom: Ja, det kan du godt.
Tom og Lisa fortsetter å snakke om husløsningen. Jack følger med på hva de gjør, men kommer ikke med innspill.

Forskeren starter her med å minne gruppen på at de har to ting de skal gjøre denne dagen. De skal lage en revidert versjon av tankekartet og de skal lage en plan i planleggingsverktøyet i SCY-Lab. Lisa lurar på hva han mener med det reviderte tankekartet, og forskeren forklarer at det er en ny versjon av det første tankekartet hvor de skal se på CO₂-utslipp og hus. Det nye tankekartet skal legges ut på It's Learning med nytt navn (linje 7). Forskeren fortsetter med å spørre om de har tenkt til å lage en plan ved hjelp av planleggingsverktøyet (linje 9), og Lisa bekrefter (linje 10). Videre forteller forskeren gruppen at de skal jobbe videre med hustegningen, og nevner at det kan være de må gjøre endringer i forhold til hva de kommer frem til når de senere har jobbet i simulatoren (linje 11). Til slutt før han går sier han at de i det minste skal ha gjort ferdig en tegning denne dagen (linje 13). Etter at forskeren har gått er det en liten periode med stillhet før Lisa tar til ordet og spør om hun skal lage et nytt tankekart (15). Tom svarer at hun godt kan gjøre det (linje 16), og gruppen fortsetter med å jobbe med husløsningen etter dette.

Dette klippet viser et generelt aspekt ved Thumbs Ups arbeid som er at både lærere og forskere intervensjoner hyppig. Det gjør de både på eget initiativ og når elevene henvender seg til dem. I forbindelse med dette klippet er det to poeng jeg vil trekke frem. Det første er

forskerens rolle i denne sekvensen. Han tar oppgaven med å regulere elevenes arbeid og klippet er preget av at han snakker og gir beskjeder. Det forskeren gjør er at han igangsetter og følger opp arbeidsprosessen. Ved å stille spørsmål om hva de har planer om å gjøre prøver han å få elevene til å se hva de har å gjøre slik at de kan ta ansvar for å ta tak i oppgavene selv. I første del av utdraget gjør han det i form av å minne dem på hva som skal gjøres. I linje 9 begynner han med å stille spørsmål om de tenker å jobbe videre med planleggingsverktøyet. Da Lisa bekrefter det virker han fornøyd og går over til å fokusere på hustegning som er den andre oppgaven han vil få dem til å jobbe med. Han gir beskjed om at det er det viktigste å få ferdig nå. Det kan være verdt å merke seg at han til sammenlikning ikke fokuserer like mye på at de skal planlegge. Da Lisa bekrefter at hun har fått med seg beskjedene går han og lar gruppen arbeide videre på egenhånd. Det andre poenget som jeg vil se på er hvordan elevene forholder seg til det forskeren sier. Lisa er den som følger opp ved å stille spørsmål og ved å bekrefte at hun har fått med seg og er enig i beskjedene som blir gitt. Tom og Jack jobber hele veien med sitt eget og tar ikke del i samtalen med forskeren. Etter at forskeren har gått spør Lisa om hun skal ta ansvar for de oppgavene forskeren minnet dem på. Guttene lar henne gjøre det og fortsetter med å jobbe med hustegningen.

I den neste fasen skal elevene planlegge hva de skal jobbe med resten av prosjektet.

5.1.2 Fase 2: Planlegging



Figur 8 Faseoversikt, fase 2 Planlegging

I planleggingsfasen skal elevene lage en plan for resten av prosjektet. De har tidligere fått utgitt en oppgavetekst som forteller en del om hva de skal. I tillegg har de fått informasjon fra lærere og forskere, og de har jobbet med et tankekart som har gitt dem en idé om hva prosjektet går ut på. Ut i fra dette laget de den første dagen en plan for prosjektets fire dager som gjelder for hele gruppen. Det utdraget jeg har tatt med fra elevenes planlegging er fra dag to hvor de får beskjed om å legge planene inn i planleggingsverktøyet i SCY-Lab.

<p>Plan for hva vi skal gjøre</p> <p>Dag 1: Tankekart og planlegging.</p> <p>Dag 2: Skal mest sannsynlig jobbe med det SCY lab.</p> <p>Dag 3: Samle trådene, sette sammen presentasjonen</p> <p>Dag 4: I dag er det fremføring og vi skal være ferdige med prosjektet.</p> <p>Ekspertgrupper: Lisa: energilovene Jane: energikilder Tom: varmepumper Jack: solceller</p>
--

Figur 9 Planen Thumbs Up laget den første dagen.

5.1.2.1 Planlegging og planleggingsverktøyet

Utdraget her er fra dag to hvor de skal legge planen inn i planleggingsverktøyet i SCY-Lab. Tidligere denne dagen har alle i gruppen har delt med de andre hva de har jobbet med og lært i ekspertgruppene de hadde på slutten av den første dagen. I forkant av dette klippet har en av forskerne kommet bort til gruppen, og han står nå og snakker med guttene. Han lurte på hva de jobber med og prøver nå å få gruppen til å lage en felles plan. Tom og Jack sitter med hver sin laptop på den ene siden av bordet, og jentene sitter med hver sin laptop på den andre siden.

Utdrag TU.2.1

- 1 Forsker: [Til guttene] Men det jeg tror dere må gjøre nå er å samarbeide med dere [Lisa og Jane] – og så må dere lage en plan som er på deres bruker.
- 2 Jane: [Bekreftende] Med mer
- 3 Lisa: Skal vi to--
- 4 Forsker: -- for vi får ikke det der [SCY på Jacks laptop] til å virke.
- 5 Lisa: -- skal hun og jeg lage-- [en plan for] alle fire?
- 6 Forsker: Alle fire sammen.
- 7 Lisa: Hm, ok.
- 8 Forsker: Det skulle uansett ha vært en plan for hele gruppa. [Forskeren går]
- 9 Lisa: Ja
- 10 Jane: Å ja.
- 11 Lisa: Ok, vi begynte litt da.
- 12 Jack: [Mest til Tom] Ja, her skjer det ikke noe rett og slett. [Referer til SCY-Lab som ikke fungerer]
- 13 Jane: Men hvor var det-- ehm, hvem var det som laget planen?
- 14 Tom: Plan? Jeg laget bare--

- 15 Jane: Planen som vi må lage--
 16 Tom: -- tankekart sånn hva vi burde ha med.
 17 Jack: [*Tenkende*] Ehm:: lagde vi så stort-- jo her, plan. [*Åpner et OneNote-dokument*] Har vi skrevet noe der? [*ser på dokumentet*] Nei, ikke egentlig.
 18 Tom: Det var en heller simpel plan da.
 19 Jack: [*Flirer*] Ok, på planen i dag står det egentlig bare SCY-Labprogram. Så::, ja. Det er egentlig-- dette er planen.
 [...] *Samtalen går over på privat snakk mellom guttene. Kameraet flyttes over til å se på Lisas skjerm. Et halvt minutt etter prøver Jane å samle gruppen igjen og å få oversikt over hva de skal gjøre.*
 20 Jane: Ok, men skal vi-- ehm:: da er det vel ikke så veldig mye mer-- så hvis vi har den med hva vi vil ha. [*Refererer til Toms tankekart*]
 21 Lisa: Hvor var det vi gjorde av den greia vi nettopp så på egentlig? [*Referer til planleggingsverktøyet*]
 22 Jane: Ehm:: inn der kanskje? [*Peker på Lisas skjerm*]
 [...] [*Peker på Jane skjerm mens hun snakker til gruppen*] vi kan jo skrive noen av punktene som varmepumpe-- ehm, jeg vet ikke [*ser bort*]
De fortsetter med å skrive inn ord fra tankekartet inn i planleggingsverktøyet.

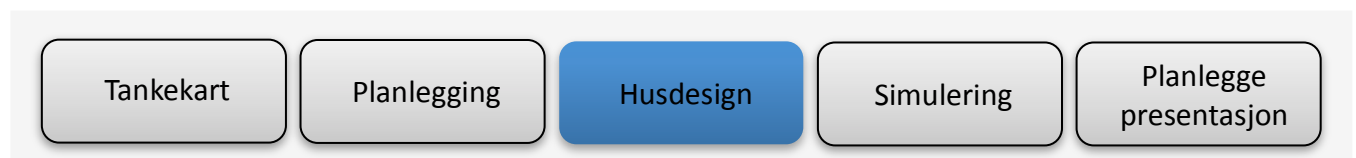
Innledningsvis ser vi at forskeren forsøker å sette i gang elevene ved å instruere dem i at de må samarbeide. Han ber guttene om å samarbeide med jentene for å lage en felles plan i SCY-Lab. Lisa spør om det er meningen at hun og Jane skal lage en plan for alle fire. Forskeren bekrefter dette og sier at planen skal gjelde hele gruppen (linje 8). Lisa sier at de har begynt å planlegge, og Jane lurar på hvem som har planen (linje 13). Tom svarer at han bare har laget et tankekart (linje 14 og 16). Jack leter frem et OneNote-dokument på laptopen sin og ser at det er planen de laget sist. Han kommenterer at de ikke har skrevet så mye på den (linje 17). Blant annet er det eneste som står på planen for denne dagen “SCY-Labprogram” (linje 19). Tom er enig i at det er en enkel plan (linje 18). Etter en periode hvor elevene har hatt fokus på andre ting drar Jane samtalen over på planlegging igjen. Jane og Lisa finner frem planleggingsverktøyet og setter i gang med å legge inn stikkord fra tankekartet Tom laget inn i planleggingsverktøyet i SCY-Lab.

De tre viktigste poengene jeg vil vektlegge fra denne sekvensen er for det første forskerens intervensjon i elevenes arbeid. Som vi ser av sekvensen over forsøker forskeren å gi innspill på hvordan elevene bør arbeide. Han initierer arbeidsprosessen med planlegging og han ber dem om å samarbeide om å lage en felles plan. Etter at han har satt elevene i gang går han uten å følge opp videre hva de gjør. Det andre poenget jeg vil trekke frem er hvordan gruppen regulerer arbeidet sitt etter at forskeren har gått. Det er jentene som ender opp med å planlegge selv om forskeren ber guttene om å samarbeide med dem. Guttene er med på å finne frem planen de har fra før, men da de ikke får SCY-Lab til å fungere jobber de videre med sitt. Det tredje poenget jeg ønsker å vektlegge er elevenes plan. Elevene har ikke så mye

å gå ut i fra når de nå skal planlegge i planleggingsverktøyet. Planen de laget den første dagen er som vi også kan se i figur 5 enkel og lite detaljert, og det virker heller ikke som om de har en klar idé om hva som skal gjøres. Det virker som om de da griper tak i tankekartet for å ha noe å bygge videre på. Den planen som da blir laget i SCY-Lab blir mer en oppramsing av hva de allerede har på tankekartet. De reflekterer i liten grad over hva slags arbeidsoppgaver oppgaven krever eller hvem som skal gjøre hva. Det ser ut som at de planlegger fordi de får beskjed om det og ikke fordi de selv ser at det har noen nytteverdi. De forsøker heller ikke å skape noen videre forståelse for hva det er de trenger å gjøre i resten av prosjektet. Planen blir da ikke laget for å være et grunnlag for organiseringen av gruppens arbeid, men noe de lager for å tilfredsstille kravet de får om å lage en plan.

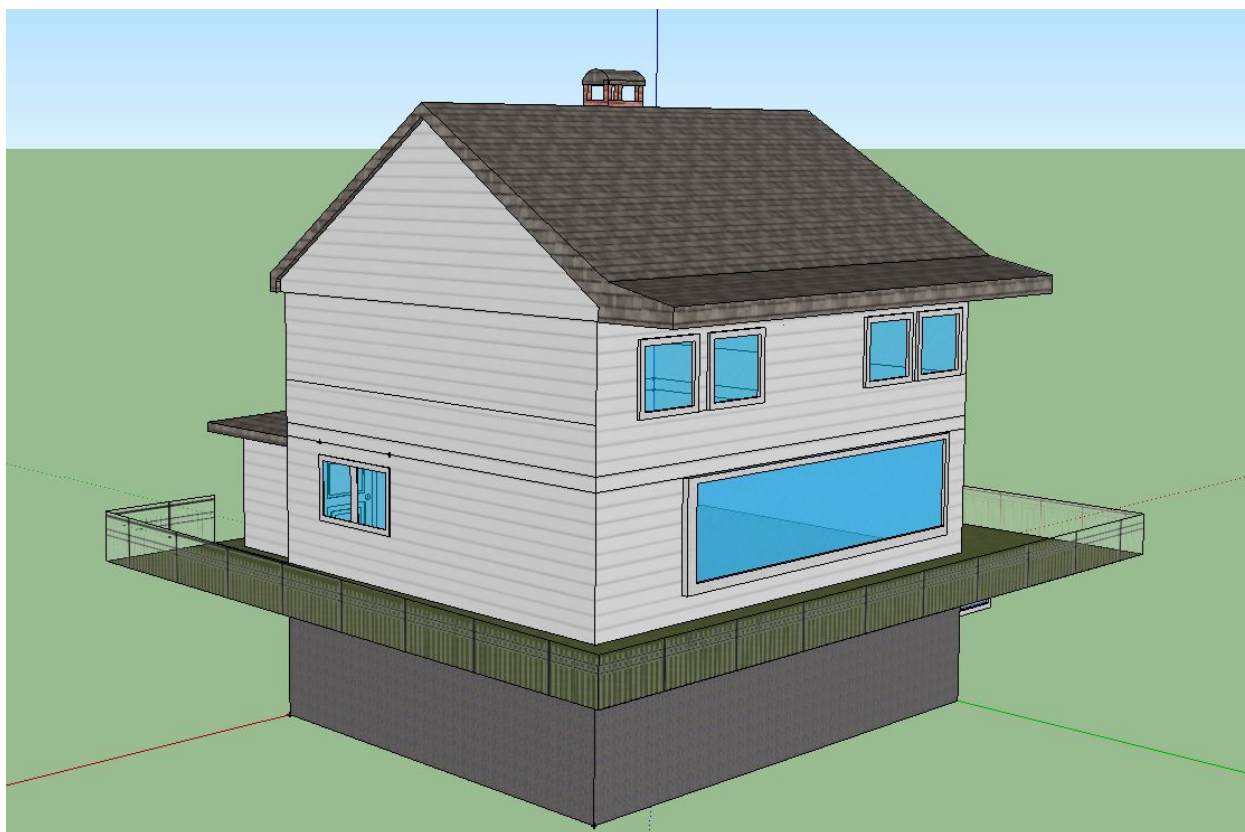
I den neste fasen skal elevene gå i gang med å jobbe med selve utformingen av huset. De har til nå skaffet seg en oversikt over hva de kan ved å lage tankekart, de har lært seg mer i ekspertgruppene og har delt dette med resten av gruppen. Og de har som vi har sett nå forsøkt å legge en plan for hvordan de skal jobbe videre.

5.1.3 Fase 3: Husdesign

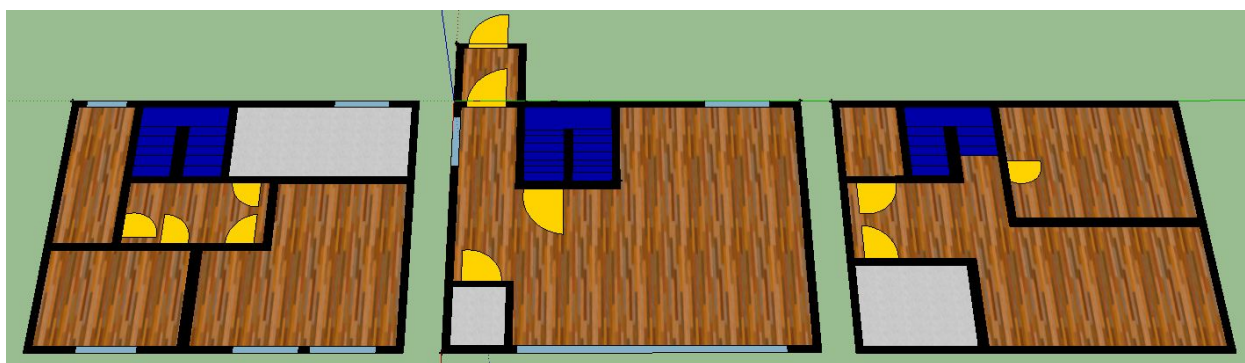


Figur 10 Faseoversikt, fase 3 Husdesign

I denne fasen skal elevene designe huset i form av plantegninger av hvordan huset skal se ut innvendig, og de skal tegne huset utvendig. Elevene har fått beskjed om at de kan tegne huset i tegneverktøyet i SCY-Lab, eller de kan bruke Google SketchUp. Jeg har valgt et langt utdrag fra denne fasen hvor de tegner huset. Utdraget viser hvordan regulering for denne gruppen forgår i denne delen av prosjektet og tilknyttet oppgaven med å tegne huset.



Figur 11 Det ferdige huset sett fra nordøst. Tegnet i Google SketchUp.



Figur 12 Den endelige plantegningen. Tegnet i Google SketchUp.

5.1.3.1 Prosesser: motstand, utprøving av planleggingsverktøy og planlegging

Det følgende klippet har jeg valgt å dele opp i tre deler. Delene henger direkte tidsmessig sammen. De er delt opp etter hva jeg ser som tre forskjellige situasjoner hvor læreren forsøker å regulere elevenes arbeid og er et eksempel på utviklingen av en lærerintervensjon. Et karakteristisk trekk ved elevenes samtaler dreier seg om regulering av arbeidet deres er at det

er en forsker eller en lærer til stede. I den følgende sekvensen får vi se at læreren har kommet bort til gruppen for å forhøre seg om de har laget en plan for prosjektet. Før dette klippet har Jane og Tom jobbet med hustegningen som Tom tegner for hånd. Jack sitter med hustegning på sin laptop, og Lisa jobber med tankekart.

Utdrag TU.3 del a

- 1 Lærer: Har dere en plan på hvem som skal gjøre hva? Eller jobber dere alle med alt?
2 Lisa: Nei, vi bare fordeler litt sånn etter hvert.
3 Lærer: Ja.
4 Jane: Vi tar det litt som det kommer.
5 Lærer: Men det er en sånn-- har dere sett det der planleggingsverktøyet som ligger inne i det Lab-greiene?
6 Jane: Ja [*Ser på Toms tegning*]
7 Tom: [*Til Jane og peker på tegningen hennes*] Men du trenger ikke å tegne det.
8 Jane: [*Til Tom*] Trenger jeg ikke å tegne dør?
9 Lærer: [*Med litt høyere stemme*] Det de [forskerne] ville var at dere skulle legge litt inn der-- legge litt inn i planleggingsverktøyet.
Tom og Jane fortsetter med sin egen samtale om tegningen parallelt med at læreren prater. Jack prøver også å se på tegningen, mens Lisa holder på med sitt på laptopen.
10 Lærer: Får dere gjort det tror dere?
11 Tom: [*Snur seg mot læreren*] Hva?
12 Jane: [*Ser opp mot læreren*] Hva da?
13 Lærer: Lagt inn litt i det planleggingsverktøyet som indikerer hvem som skal gjøre hva og sånn?
14 Jack: Jeg får ikke lagt ting inn i det. Det skjer ikke noe.
15 Lærer: Ok.
Jane begynner å tegne igjen.

Igjen ser vi at læreren begynner med å høre om gruppen har en plan for arbeidet sitt videre. Han får til svar fra Lisa og Jane at de ikke har noen plan og at de vil ta ting som de kommer. Læreren prøver seg videre med å spørre om de har benyttet seg av planleggingsverktøyet. Jane svarer kort at de har det (linje 6). De andre fortsetter sin samtale til tross for at læreren prater til dem. Læreren prøver seg da igjen med å si at forskerne ville at de skulle lage en plan i planleggingsverktøyet (linje 9). Heller ikke nå får han respons fra elevene. Han prøver da å spørre igjen (linje 10), og fanger Tom og Janes oppmerksomhet. De responderer ved å spørre hva han sikter til (linje 11 og 12). Læreren nevner for tredje gang planleggingsverktøyet (linje 13) og endelig svarer Jack at han ikke får til å bruke det (linje 14). Elevene går så i gang med tegningen igjen, og vi går direkte over til neste del av klippet som fortsetter der del a sluttet.

Utdrag TU.3 del b

- 16 Tom: [*Sier til læreren og peker på jentene*] Det er liksom de som holder på med alt sånn SCY-Lab.
17 Lærer: De som--?
18 Tom: De som jobber med sånne SCY-Labting.
19 Lærer: [*Nølende*] Ja::

20 Jane: Vi kan jo alltid prøve.
 21 Lærer: [*Til Tom*] Så det er de som holder på med det?
 22 Tom: Ja, for det var liksom to pc'er. Så var de to de som--
 23 Lærer: [*Ser på Tom lurt og løfter på øyenbrynene*] Ok:: ja [*flirer*]
 24 Tom: Hvorfor himler du med øynene så sykt? (.) men vi kan ikke bruke det på fire pc'er uansett.
 25 Lærer: [*Forstående*] Mhm. Nei-- så det blir jo-- nei.
 26 Jane: Det er to og to som skal sitte på én pc var vel egentlig poenget.
 27 Lærer: Men har dere en formening om hvordan dere skal jobbe neste gang? I forhold til hvem som skal gjøre hva? Eller har dere--?
 28 Jack: Det burde vi kanskje lage en plan på.
 29 Lærer: Burde lage en plan på det. For vi fortsetter jo med det samme neste gang i forhold til å komme i mål med alle de målene dere trenger til huset og å få lagt inn det i forhold til varmetap og sånn.
 30 Jack: [*Bekreftende*] Mhm.
 31 Lærer: Ja:: da er dét greit.

Her ser vi at Tom forteller læreren at det er Jane og Lisa som har ansvaret for å jobbe med SCY-Lab. Jane sier at de kan prøve å gjøre det (linje 20). Tom begrunner at det er det jentene som jobber med SCY-Lab fordi de bare skulle bruke to pc'er (linje 22) slik at ikke alle fire kan jobbe med det samtidig (linje 24). Læreren himler med øynene og signaliserer med dette at han ikke synes det er en god forklaring (linje 23), men han bekrefter at han forstår det Tom sier (linje 25). Jane legger til at det er meningen at de skal jobbe to og to og ikke nødvendigvis at det bare er to som skal jobbe med SCY-Lab. Læreren går over til å spørre om de vet hva de skal jobbe med videre gangen etter og om de har fordelt arbeidsoppgaver (linje 27). Jack foreslår at det er noe de kan planlegge (linje 28). Læreren sier igjen at de burde lage en plan på det. Videre forteller han noe om hva det er de skal fortsette å jobbe med (linje 29). Jack bekrefter at han har hørt det læreren har sagt (linje 30). Læreren sier at det er greit, som for å understreke at de har kommet til enighet om hvordan de skal jobbe med planleggingen videre. I neste del ser vi hvordan læreren fortsetter å forsøke å få elevene i gang.

Utdrag TU.3 Del c

32 Lærer: [*Til Tom*] Kanskje du tar ansvar for det da?
 33 Tom: Hva da?
 34 Lærer: Å organisere planarbeidet. Planleggingen av neste gang.
 35 Tom: Ok.
 36 Lærer: Litt sånn løst først.
 37 Lisa: Vi kan jo skrive opp hva det er vi skal gjøre neste gang.
 38 Lærer: Hva er det som gjen-- diskuter det.
 39 Lisa: Vi kan vel--
 40 Jane: [*Avbryter*] Det som gjenstår er å få ferdig huset--
 41 Lisa: [*Bekreftende*] Mhm.
 42 Jane: Og så må du få ferdig-- må vi jo sette alt sammen på--
 43 Lisa: SCY-ting--
 44 Jane: [*Nikker bekreftende*] Mhm. Det bør vi jo begynne med neste gang.
 45 Tom: [*Peker på papirtegningene av huset*] Vi burde i hvert fall få ferdig de her til neste gang.
 46 Jane: Hva er det vi skal gjøre siste onsdagen?
 47 Lisa: Da skal vi fremføre.

- 48 Jane: Ok, så da.
- 49 Tom: [*Til læreren*] Hvor lange skal de fremføringene være?
- 50 Lærer: Fremføringene på slutten?
- 51 Tom: Ja
- 52 Jane: Er det ikke nå onsdag, men onsdagen etter der?
- 53 Lærer: Det er onsdagen etter der ja. Da skal dere presentere det dere har gjort, og hva dere har kommet frem til. Og hvordan det huset har blitt.
- 54 Jane: Da må jeg føre det [*Går inn på laptopen*] (.) Skal vi se-- [*til læreren*] så den 24.?
- 55 Lærer: Det er den siste før påsken ja. 24. må det bli. [*leser fra papir hvor oppdraget står*] "You will have to present the final design to the other design groups." De har ikke kommet med noen lengde-- [*leser videre*] "The presentation itself should take no longer than ten minutes."
- 56 Tom: Ok.
- 57 Lærer: Det er kort.
- 58 Tom: Ja.
- 59 Jane: Ja.
- 60 Lærer: Ja. Kanskje det blir litt-- kanskje det blir ti minutter da. [*Leser videre*] "The presentation may be done by the whole design group", or by one or two representatives". Så dere kan velge. Det er litt åpent der egentlig. Men hver gruppe må på en måte presentere et arbeid da.
- 61 Jane: Ja.
- 62 Lærer: Det kan dere jo tenke på på slutten av neste gang egentlig. Det viktigste nå er egentlig å få ferdig-- få noe mer på plass i forhold til dette huset. Altså det er veldig bra med de tegningene, men:: [*til Jack*] altså, tegner du det utvendige der?
- 63 Jane: Ja.
Elevene gjenopptar arbeidet med huset.

I innledningen av utdrag TU.3 del c ser vi at læreren tar i bruk ytterligere en strategi for å få elevene i gang med å planlegge. Han prøver å gjøre en av elevene ansvarlig for denne oppgaven. Når læreren først spør Tom om han kan ta ansvaret svarer Tom med å spørre hvilken oppgave som menes (linje 33). Da læreren utdyper med å si at han mente planlegging får han et ok tilbake fra Tom som med det sier det er greit for ham å ta det ansvaret. I linje 37 foreslår Lisa at de kan begynne med å skrive opp hva det er de skal gjøre. Samtalen blir ført videre av Jane som bekrefter at hun forstår hva som må gjøres ved å nevne at de må få ferdig huset (linje 40) og at de skal jobbe med SCY-Lab slik at de er ferdige med det den neste prosjektdagen (linje 42 og 44). Lisa sier seg enig med Jane. Tom legger til at tegningene av huset burde bli ferdige til gangen etter (linje 45). Jane lurar på hva som da gjenstår siste dagen (linje 46), og Lisa svarer at de skal fremføre prosjektet den dagen (linje 47). Tom spør læreren om hvor lang fremføringen skal være (linje 49). Jane forsikrer seg om at fremføringen ikke skal være neste onsdag, men onsdagen etter der igjen ved å spørre læreren (linje 52). Det blir bekreftet av læreren som føyer til kort hva de skal presentere (linje 53). Jane sier at hun må skrive det opp og går inn på laptopen for å gjøre det (linje 54). Læreren tar så en titt på oppgavearkene som har blitt utdelt til alle og leser blant annet opp at fremføringen skal vare i maksimalt ti minutter (linje 55). Han kommenterer at han synes at det at presentasjonen skal vare i ti minutter slik det står i oppgaveteksten er lite (linje 57). Tom og Jane er enige. Videre leser læreren opp at gruppene kan velge om alle skal være med på å fremføre arbeidet (linje

60). Han går videre med å si at de kan tenke på presentasjonen neste gang og at det viktigste nå er å få ferdig huset (linje 62). Han endrer med det fokus bort fra planlegging over på husdesignet. Jane bekrefter, og de gjenopptar arbeidet med huset.

I dette klippet er det to poeng jeg ønsker å fremheve. Det første er hvordan læreren intervensjonerer for å få elevene i gang med planleggingsarbeidet i SCY-Lab. Et interessant trekk ved lærerens intervensjon er hvordan han stadig referer til det forskerne ønsker at elevene skal gjøre. Et eksempel på dette er i linje 9 i utdraget der han referer til at forskerne vil at elevene skal ta i bruk planleggingsverktøyet. Han refererer ikke til betydningen av det å planlegge egne aktiviteter. Et annet trekk er måten han går frem på for å få elevene til å jobbe med planlegging. I den første delsekvensen ser vi et eksempel på at læreren forsøker å regulere gruppens arbeid ved å spørre om de har utarbeidet en plan. Da han får vite at de ikke har en plan fortsetter han med å spørre om de har prøvd å benytte seg av planleggingsverktøyet. Når læreren ikke får respons prøver han igjen, og får svar fra Jack at de ikke klarer å bruke verktøyet. Etter noe prat om hvem som jobber med SCY-Lab prøver han å spørre enda en gang om de har en idé om hvordan de skal jobbe videre. Da Jack henger seg på dette med å si at de burde lage en plan gir læreren elevene tilbakemelding på hva de skal fortsette med. Det virker allikevel ikke som om læreren stoler på at elevene kommer til å planlegge når han i del c går mer spesifikt inn og gir Tom ansvaret for planleggingen. Da Lisa og Jane henger seg på denne oppgaven holder han seg i bakgrunnen til han får spørsmål om fremføringen. Han bytter da over til å hjelpe til med å finne informasjon helt frem til han på slutten av klippet gir elevene beskjed om at det viktigste er å få mer plass i forhold til huset. Et tredje trekk er nettopp lærerens endring av fokus på slutten. Dette er et nytt fokus og går i mot det at han hele veien har forsøkt å få elevene til å planlegge. Fra å prøve å få elevene til å planlegge går han over til å si at det viktigste for elevene å se på nå er husets design. Dette kan ses i sammenheng med at resultatet av lærerintervensjonen er at elevene fortsetter å jobbe med huset og ikke med planlegging. Det andre poenget går på elevenes respons på læreren. I likhet med lærerens orientering mot elevene endres også elevenes oppmerksomhet mot læreren seg gjennom hele utdraget. I del a ser det ut til at elevene først ikke tar det læreren sier så seriøst. Når han starter med å spørre om de har en plan avfeier de ham ved å si at de vil ta ting på sparket. Dette gjør de selv om de allerede har vært gjennom planleggingsfasen og dermed vet at de skulle ha laget en plan. Når læreren fortsetter med å spørre om de har sett på planleggingsverktøyet overser de ham tilsynelatende helt. Først når læreren prøver å fange

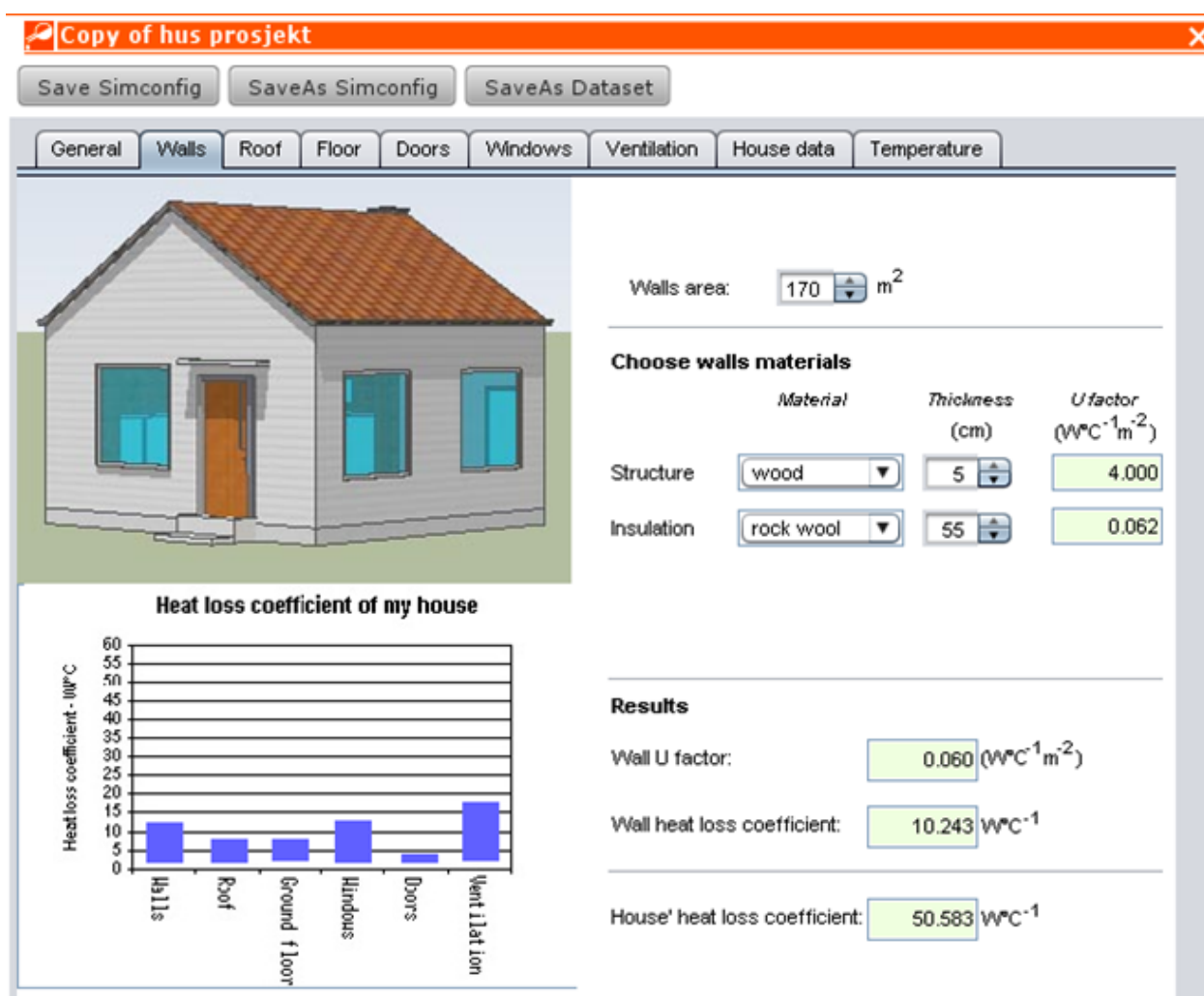
oppmerksomheten deres for tredje gang svarer de med å spørre ham hva det er han mener. På slutten av del a forklarer Jack at han ikke får lagt noe inn i verktøyet. I del b starter Tom gir fra seg ansvaret med å planlegge til jentene og begrunner det med at det bare kunne være to som bruker SCY-Lab av gangen. Jane retter på ham og sier at poenget er at de skal jobbe to og to. Allikevel jobber de ikke videre på den måten. Læreren prøver så igjen å få elevene til å tenke over hvordan de skal jobbe videre for å få dem til å planlegge. Det får Jack til å ta initiativet til å si at de burde lage en plan. I del c starter læreren med å prøve å gi Tom ansvaret for planleggingen, men Lisa tar over oppgaven ved at hun tar på seg å finne ut hva de skal gjøre neste gang. Det er interessant å se at hun gjør dette først etter at Tom har fått oppgaven og ikke før selv om læreren gjentatte ganger har forsøkt å få elevene til å planlegge. Det skjer en vending hvor Jane tar over styringen av prosessen og skaffer oversikt over hva de må gjøre resten av prosjektet. Allikevel er den oversikten hun skaffer relativt overfladisk ved at de kun ser på hvilke mål de skal nå og ikke setter opp hvilke arbeidsoppgaver som krever for å nå disse målene eller fordeler oppgaver mellom seg. Til tross for denne lange sekvensen med fokus på planlegging ender elevene ikke med å planlegge. Dette kan henge sammen med at læreren signaliserer at planleggingen er viktig fordi forskerne vil at de skal planlegge. Han legger ikke inn noen gode grunner for at de skal planlegge for deres egen del. Når han da i tillegg avslutter med å føre elevenes fokus over på å jobbe med huset er det kanskje ikke så rart at det er nettopp å jobbe med huset de ender opp med. Det er mulig elevene føler at planlegging ikke er nødvendig for å få gjennomført prosjektet og å fullføre oppdraget med å bygge et CO₂-vennlig hus. Elevene velger til slutt å tegne både planløsningen og det utvendige huset i Google SketchUp. Den neste fasen som blir presentert viser elevene når de jobber med simulatorverktøyet i SCY-Lab.

5.1.4 Fase 4: Simulering



Figur 13 Faseoversikt, fase 4 Simulering

Fasen hvor elevene skal jobbe med simuleringsverktøyet er ment å komme etter at de har laget grunndesignet av huset, men i og med at elevene også jobber hver for seg med de forskjellige oppgavene skjer dette tidvis parallelt med husdesignsfasen. I simulatoren skal elevene legge inn mål og materialer av huset, og de skal velge hvilke byggematerialer som skal brukes. Simulatoren viser på grunnlag av de data som blir lagt inn hvor mye varme som tapes og hvor mye energi husstanden kommer til å bruke i forhold til dette. Fra denne fasen har jeg valgt et klipp som jeg har delt i to deler som viser hvordan elevene jobber når de skal velge hvilke materialer de skal ha i veggene av huset.



Figur 14 Bilde av hva Thumbs Up endte opp med i simulatoren. Vi kan se at de valgte å bruke tre til kledning og steinull som isolasjon.

5.1.4.1 Finne bygningsmaterialer i simulatoren

I det følgende presenteres og analyseres det en todelt sekvens som viser hvordan Thumbs Up arbeider med simulatoren. Vi ser hvordan informasjon og hvilke muligheter teknologien har å tilby påvirker gruppens samarbeid og hvordan de tar beslutninger. Når vi kommer inn i denne sekvensen sitter guttene med hustegningene. Jentene jobber med simulatoren på Lisas pc og prøver å optimalisere søylene som viser varmeutslipp fra huset i forhold til hvilke materialer som blir valgt. Materialene de kan velge mellom ligger inne i simulatoren i rullegardinmenyer.

Utdrag TU.4 del a

- 1 Jane: [Til guttene som sitter på andre siden av bordet] Dere gutter, vi vurderer å ha høy istedenfor tre fordi det er-- Hm? [Lisa mumler noe som fanger oppmerksomheten til Jane.]
- 2 Tom: Fordi alle hadde høy?
- 3 Jane: Nei, fordi det blir--
- 4 Tom: Mindre varmeutslipp?
- 5 Jane: [Bekreftende] Mm.
- 6 Jack: Høy som isolasjon da? Eller?
- 7 Jane: Nei, som structure.
- 8 Tom: Hæ?
- 9 Jack: Høy?
- 10 Jane: Ja.
- 11 Lisa: Det var det jeg også stusset over.
- 12 Tom: Nei. Vi kan ikke ha høy som structure.
- 13 Jane: Ja, men vet du hvor mye bedre det er eller?
- 14 Tom: Det er ingenting som holder det sammen.
- 15 Lisa: [Peker på skjermen] Men måtte man ikke ha et eller annet der for at de skulle mikse eller noe?
- 16 Jane: [Uenig] Mm.
- 17 Jack: Vi kan ikke bare ha høy.
- 18 Tom: Men dere har ikke tatt halm som struktur?
- 19 Jane: Nå har vi wood.
- 20 Tom: Ja det er bra. Greit.
- 21 Jane: Men, sånn annet er egentlig bedre.
- 25 Tom: Ja, men da er det ingenting som holder det sammen da.

Innledningsvis ser vi at Jane forteller guttene at hun og Lisa ønsker å velge høy som kledning på huset deres. Tom spør om de har valgt det fordi de andre gruppene har valgt det (linje 2) eller om det er fordi det gir mindre varmeutslipp (linje 4). Jane bekrefter at det er på grunn av at det gir minst varmeutslipp (linje 5). Jack lurer på om det er som isolasjon de har valgt å benytte høy (linje 6), men Jane svarer at det er valgt som kledning Tom og Jack er skeptiske og spør om de virkelig mener at de skal bruke høy. Jane bekrefter, mens Lisa kommenterer at hun også har lurt på om det kan stemme (linje 11). I linje 12 sier Tom bestemt "Nei. Vi kan

ikke ha høy som structure”, og med dette konkluderer han at de må velge et annet materiale. Jane forsvarer valget ved å vise til at det i simulatoren viser mye mindre varmeutslipp når de setter høy som kledning (linje 13). Tom sier at når man bruker høy som byggemateriale ikke er noe som får det til å henge sammen (linje 14), men begrunner dette ikke. Lisa lurer på om de må ha noe å blande høyet med for at de skal kunne bruke det. Jane viser at hun ikke er enig i det, og Jack svarer med å si at de ikke kan bruke kun høy (linje 17). I linje 18 prøver Tom seg igjen med å spørre om jentene har valgt halm som struktur. Jane svarer at de har satt tre som kledning. Det godkjenner Tom ved å si at det er bra (linje 20). I linje 21 ser vi at Jane holder fast ved at høy er et bedre alternativ, men Tom gjentar at det ikke er noe som holder det sammen. Neste del kommer direkte etter den forrige. Her prøver Jane og Lisa seg frem i simulatoren for å finne ut av hvilke andre byggematerialer som fungerer best som kledning på veggene. Det virker som de fortsatt ikke har sluppet taket på å bruke høy.

Utdrag TU.4 del b

- 23 Lisa: *[Til Jane]* Ja, men bare ta sånn, *[peker på skjermen]* den.
Jane velger det materialet Lisa peker på i simulatoren, og søylen som viser varmeutslipp endrer seg.
- 24 Jane: *[Endrer tykkelsen på et av materialene i simulatoren, og sier til Lisa]* Se se! Se så mye mer vi kan få den ned.
Lisa peker på tallet Jane har endret.
- 25 Jane: Ja, hvis det er strå. [...] Hva sier du Tom? 31 centimeter tykt stråhus?
- 26 Tom: Vi har 50 centimeter med vegg.
- 27 Jane: Men da har vi jo-- da blir det stråhus.
- 28 Lisa: Da blir det bra da. Stråhus.
- 29 Jane: Ja! Det er dritkult da. Kan tenke meg at det er litt brannfarlig da.
- 30 Lisa: Hm, ja.
- 31 Jack: Men, det finnes jo sånne moderne stråhus hvor du blander det med en sånn sementaktig sak.
- 32 Jane: Ja, vi kan jo si at det er det vi har gjort.
- 33 Jack: Vi burde kanskje finne det ut da, istedenfor å bare gjette.
- 34 Tom: Fordi strå for eksempel holder ikke et tak oppe.
- 35 Jack: Vi må bare ta stråtak vet du, for det veier ikke så mye.
- 36 Jane: *[Prøver seg frem med andre materialer i simulatoren]* Sement kanskje, det er ganske smart. Er sement bedre enn wood? *[Endrer til wood for å sammenlikne]*. Tretti, vi kan ikke ha tretti centimeter tykt med vegg. Det er jo liksom så mye da. *[Viser hvor mye det er med armene]*.
- 37 Lisa: Ja.
- 38 Jane: [...] Ok, men hva gjør vi da, wood? Vi kan ikke ha 30 centimeter tykt med--
- 39 Lisa: Det blir 50-- Blir ikke det veldig mye med vegg?
- 40 Jane: Men hva hvis vi har 50-- Hva hvis vi gjør sånn her? *[Hun endrer tykkelsen av veggene i simulatoren]*.
- 41 Tom: Mye med vegg? 50 centimeter? For yttervegger er ikke det så veldig--
- 42 Jack: Det er ikke så mye egentlig.
- 43 Lisa: Jeg bare forestiller meg at det er mye. Jeg skjønner ikke noe av det her jeg. Det er altfor vanskelig.
- 44 Jane: Sånn, det her var ganske smart da. Da har vi førti centimeter med isolasjon, og ti centimeter med tre.
- 45 Tom: Lisa, det er veggen. *[Viser henne hvor bred veggen blir]*. Det er ikke så tykt. Jo, det er kanskje litt tykt. *[Viser en mindre bredde]* Sånn hadde kanskje holdt?
- 46 Jack: Jo, men vi skal jo ikke lage et vanlig hus. Vi skal lage et klimavennlig hus.
- 47 Tom: Ja, sant.

- 48 Jane: Ja.
49 Live: Klimavennlige hus er ikke som andre hus.
50 Jack: Så da kan man godt ha litt tjukke vegger.
51 Lisa: Ja, ok.

Lisa får Jane til å prøve et nytt kledningsmateriale i simulatoren, men Jane går tilbake til å prøve høy igjen og viser at hun helt klart mener at det er det beste materialvalget for å få et lavt varmeutslipp (linje 24). Hun prøver seg igjen med å spørre Tom om ikke det høres bra ut med 31 centimeter tykke stråvegger (linje 25). Etter en respons fra Tom om at de har satt 50 centimeter tykke vegger bestemmer hun at de skal bruke strå (linje 27). Lisa er enig med valget. Jack kommer med et innspill om at han mener å ha hørt om at det finnes et alternativ hvor man blander høy med sement, og foreslår at de skal finne ut om det er en mulig løsning. Tom er fremdeles ikke overbevist og legger til at strå ikke kan holde taket oppe (linje 34). Jack prøver å forsvare veggene av høy med å foreslå at de kan ha stråtak i og med at det ikke veier så mye (linje 35). Jane fortsetter med å prøve seg frem med andre materialer og velger sement og tre i simulatoren (linje 36). Hun gjentar at tykkelsen på veggen høres feil ut. Det fører til diskusjon rundt hvor tykke vegger det er normalt å ha. Jane prøver seg frem med å endre tykkelsen på isolasjon og struktur for å se hva som skjer da (linje 40). Tom forsøker å overbevise jentene om at vegger pleier å være så tykke (linje 41), og blir støttet av Jack i dette. Lisa er ikke helt med på det og sier at hun synes det er for vanskelig å forstå (linje 43). Jane forteller at hun har kommet frem til en bra løsning i simulatoren som totalt blir 50 cm (linje 44). Tom viser Lisa hvor mye 50 cm er, og ser selv at det er litt mye. Han foreslår da at de kan ha det litt smalere (linje 45). Jack forsvaret de tykke veggene og begrunner det med at de designer et hus utenom det vanlige og derfor kan ha vegger som er tykkere enn vanlig. Resten av gruppen sier seg enige i det.

I dette utdraget er det spesielt to poeng jeg ønsker å fremheve. Det første poenget gjelder hvordan gruppen diskuterer. I del a prøver de å finne ut av hva de skal velge av kledning til ytterveggene i huset. Jentene kommer med sitt forslag om å bruke halm basert på at det gir et veldig lavt varmeutslipp i følge simulatoren. De bygger opp under argumentet sitt ved å henvise til at også en annen gruppe har valgt å benytte halm. Guttene reagerer med skepsis på å bruke halm. De kjøper ikke argumentet med at det gir lavest utslipp, og legger til at det ikke vil holde sammen som byggemateriale. Reaksjonen fra guttene gjør at Jane ser etter hva annet de kan bruke. Jane mener først at de skal bruke strå fordi det er mye bedre enn de andre materialene, men etter at også Jack sier at de ikke kan bruke høy endrer hun byggematerialet

til tre selv om hun ikke er enig i at det er det beste valget. Resultatet blir at det er guttene som tar beslutningen, til tross for at jentene har foretatt en utredning i forkant, og har tatt en beslutning på bakgrunn av det de har funnet ut. Det andre poenget jeg ønsker å belyse er hva gruppen baserer sine beslutninger på. Vi starter med at Jane ønsker å bruke høy som byggemateriale fordi det gir minst varmeutslipp når de velger det i simulatoren. Tom er skeptisk til dette basert på hans egen oppfatning om at høy ikke er et byggemateriale som kan holde sammen når det brukes som kledning i et hus. Fordi Tom er skeptisk bytter Jane over til å ha tre som kledningsmateriale selv om hun fremdeles mener at høy er bedre i følge simulatoren. Etter å ha testet i simulatoren er jentene fremdeles overbevist om at høy er det beste materialet. Da kommer Jack etter hvert med at han har hørt om at man kan bygge stråhus hvor man blander høy med sement for å holde det sammen. Han foreslår også at de kan sjekke opp om det er en mulighet de kan benytte seg av. De sjekker det allikevel ikke opp og fortsetter å diskutere tykkelsen av veggene. Her ender det med at de konkluderer med at de kan velge å bruke tre som kledningsmateriale så lenge veggene er tykke nok. At veggene blir tykkere enn hva de tror er normalt rettferdiggjør de med at et klimavennlig hus ikke trenger å ha normale mål. Gruppemedlemmene oppsøker ikke annen informasjon gjennom utdraget utenom de materialvalgene og resultatene de får gjennom simulatoren. De ubegrunnede slutningene som blir tatt kan komme av at de ikke har mer informasjon direkte tilgjengelig for eksempel i simulatoren hvor materialene ikke har noen videre beskrivelse utover navnet. Hvis de trenger mer informasjon hadde de vært nødt til å finne frem til den selv ved å for eksempel søke på internett, slå opp i lærebøker, eller ved å spørre en lærer, forsker eller andre elever.

Da prosjektet begynner å nærme seg slutten er det tid for gruppen å samle alle løse tråder. I den neste fasen ser vi hvordan gruppen går frem når de skal begynne å forberede en presentasjon av det arbeidet de har gjort.

5.1.5 Fase 5: Forberede presentasjon



Figur 15 Faseoversikt, fase 5 Planlegge presentasjon

I det følgende presenteres og analyseres det to klipp som viser gruppens arbeid i denne fasen. Det første klippet viser det fokuset de har på presentasjonen i forhold til hvordan de blir bedømt på prosjektet. Det andre klippet viser hvordan de jobber på begynnelsen av den siste dagen før de skal ha presentasjon. Utdragene viser hvordan gruppen jobber forskjellig i forhold til hva målet er og i forhold til hvor lang tid de har igjen før de skal være ferdige. De viser også hvordan gruppen forholder seg til kjente og ukjente settinger.

5.1.5.1 Planlegging av presentasjon

Utdraget vi skal se her er hentet fra den tredje og nest siste dagen av prosjektet. I dette klippet er Thumbs Up i gang med å planlegge presentasjonen de skal holde neste gang. Alle gruppemedlemmene sitter rundt et bord med hver sin laptop.

Utdrag TU.5.1

- 1 Jane: Hvor lag tid er det vi skal ha den presentasjonen? Hvor lenge skal den vare?
- 2 Tom: Hva?
- 3 Jane: Presentasjonen.
- 4 Tom: Ti minutter, tror jeg.
- 5 Jack: *[Bekreftende]* Mm.
- 6 Lisa: Jeg kan prøve å sjekke litt sånn der--
- 7 Jane: Jeg er sykt keen på å få en bra karakter. Bare så det er sagt.
- 8 Lisa: Karakter? Vi får jo ikke karakterer?
- 9 Jane: *[Bestemt]* Jo.
- 10 Lisa: Gjør vi?
- 11 Jane: Vi får karakterer på dette her. Det er det her istedenfor den prøven som de andre skal ha neste uke.
- 12 Lisa: Er det?
- 13 Tom: *[Bekreftende]* Mm. Vi skal--
- 14 Lisa: Men da må vi jo få bra karakter *[ler]*
- 15 Jane: Ikke lavere enn fem, bare så det er sagt. *[Smiler og ler]*
- 16 Tom: Jeg tror jeg må ha en sekser på det
- 17 Jane: Ja, men serr, det hadde vært sykt digg hvis vi fikk en sekser.
- 18 Tom: For jeg trenger en sekser i naturfag.
- 19 Lisa: Men jeg skjønner ikke. Da må vi jo få sanne kriterier og sånn. For jeg skjønner seriøst ikke hva vi skal fremføre.
- 20 Jane: Nei, sant.
- 21 Tom: Det er bare å snakke tydelig og å smile. Det hjelper ofte. *[Smiler]*
- 22 Jane: *[Ler]* Ja. Det er sånn det er på norskfremføringen. Hvis du bare står litt sånn her *[gestikulerer med hendene i luften]* og skifter litt tonefall og sånt.
- 23 Lisa: Ja, altså jeg skjønner at vi skal fremføre huset vårt. Det skjønner jeg.
- 24 Jane: Vi kan vise hva vi har gjort. Hvordan vi har tenkt at huset skulle være. Vi kan starte sånn "da vi skulle lage dette huset så la vi vekt på lalalalala--". Så forteller vi hva vi la vekt på og hvorfor, og at vi ikke valgte å legge så mye vekt på for eksempel andre ting da. Sånn at vi liksom forklarer det.
- 25 Lisa: *[Nikker bekreftende]* Skal jeg-- skrive en presentasjon?
Lisa begynner å skrive noe på laptopen.

Dette klippet starter med at Jane spør hvor lang presentasjonen skal være. Tom svarer at han tror den skal vare i ti minutter (linje 4), og Jack er enig. Lisa foreslår at hun kan finne ut av det med presentasjonen (linje 6), men Jane fører samtalen over til å fokusere på om de får

karakterer (linje 7). Jane, Lisa og Tom sier seg enige i at de ønsker å få en bra karakter på prosjektet, helst en sekser. I linje 19 sier Lisa at hun ikke vet hva de skal fremføre, og at hun sier at hun ønsker seg en liste med kriterier for hva de skal ha med for å kunne gjøre en bra fremføring. Jane er enig med Lisa. Tom foreslår humoristisk at de bare trenger å snakke tydelig og å smile (linje 21). Jane plukker opp tråden og legger til at det pleier å hjelpe å skifte tonefall og å gestikulere når de har norskfremføring (linje 22). Lisa svarer at hun har skjønt såpass som at de skal fremføre huset. Jane fortsetter med å si at de på presentasjonen skal vise huset de har laget og hva de har tenkt bak hva de har lagt vekt på (linje 24). Lisa viser at hun er med på det Jane sier med å nikke og foreslår så at hun kan starte med å lage en presentasjon. De andre kommenterer ikke noe på dette.

De tre viktigste poengene å se på fra dette klippet er for det første elevenes orientering mot det å bli evaluert. Når presentasjonen kommer inn i samtalen her dukker det at de skal bedømmes fort opp i samtalen. Det er tydelig at ikke alle var klar over at de får karakter på prosjektet, men når de først blir oppmerksomme på det blir både Tom, Jane og Lisa er enige om at de ønsker å få en bra karakter på prosjektet. Aller helst vil de ha en toppkarakter. Dette fører samtalen videre til hva som blir grunnlaget for evalueringen. Lisa etterlyser en liste med kriterier da hun føler seg usikker på hva de skal presentere. Dette fører frem til det andre poenget i dette klippet om hvordan gruppen forholder seg til situasjoner de ikke kjenner. Tom sier at det bare er å smile og å snakke tydelig. Jane svarer at det er gestikulering og endring av tonefall som gjelder på norskfremføring. Det ser ut til at Tom og Jane prøver å svare på Lisas etterlysning etter en oversikt over hva de skal presentere med hva de kan fra før da de ikke har noe har mer å forholde seg til. Dette prosjektet medfører en ny måte å jobbe på for elevene, men de kan som vi ser her prøve å støtte seg på den kunnskapen de har med seg fra tidligere skolearbeid. Det er tydelig at de har erfaring med å presentere og de trekker denne kunnskapen med seg inn i dette prosjektet. Samtidig sjekker ingen i gruppen her opp hva som forventes av dem eller hva de blir vurdert etter. Det tredje poenget jeg vil trekke frem går på hvordan de regulerer arbeidet sitt. Lisa etterlyser en struktur for arbeidet i linje 19 hvor hun spør etter en oversikt over hva de skal ha med i fremføringen. De har ikke på forhånd planlagt hvem som skal skrive rapport eller fremføring, og har som vi ser ingen oversikt over hva som skal være med i presentasjonen. Lisa foreslår at hun kan begynne å lage en presentasjon på slutten av dette klippet, så begynner hun å skrive noe på laptopen uten at det blir avtalt hvem som skal gjøre hva. De ser ikke ut til at de går inn for å legge en plan for hva som skal gjøres.

Selvreguleringen skjer fortløpende for gruppen uten noen plan og uten at det blir diskutert hva de skal gjøre videre. Lisas etterlysning etter en struktur blir dermed ikke besvart.

5.1.5.2 Forberedelse av rapport og presentasjon

Dette siste utdraget er fra den siste dagen av elevenes arbeid hvor de skal gjøre seg ferdige med alt, og de skal holde presentasjon bare noen timer senere. Før klippet har gruppen sittet sammen og arbeidet. Guttene har tegnet og jentene har jobbet i simulatoren, og med presentasjon og rapport. Vi ser nå Janes skjerm hvor hun har teksten til fremføringen oppe i OneNote. Stemningen virker preget av at de skal bli ferdige med alt og at de skal holde presentasjonen senere denne dagen.

Utdrag TU.5.2

- 1 Lisa: [*Leser opp fra rapporten hun skriver på*] ”Vi valgte å sette opp en dør i første etasje ved trappen opp til andre etasje for at ikke for mye varme skal stige oppover.” Og så, eh:: Så har jeg skrevet ”Gulvarealene er til sammen” [*blir avbrutt av Tom*]
- 2 Tom: Og så kan du si etter det likevel vi vil ikke at det skal være helt tundra der oppe, så naturligvis noe varme vil stige gjennom strukturen.
- 3 Jane: Ja, for jeg har skrevet. [*Ser på teksten sin*] Ehm, hva var det du sa nå?
- 4 Lisa: ”Likevel vil vi ikke at det skal være--”?
- 5 Tom: Ja, det var litt morsomt sagt av meg da, men.
Jane ler.
- 6 Lisa: Is-- mener du kaldt eller varmt?
- 7 Tom: Vi vil ikke at det skal være sånn sykt kaldt. Altså, det skal være levelig.
- 8 Jane: Ja, for det har jeg også sagt sånn at da har vi valgt et hus med to etasjer og at det er en dør ved trappen. Er det dét vi prater om?
- 9 Tom: [*Bekreftende*] Mhm.
- 10 Jane: Så skrev jeg at det er fordi vi ikke ønsker at all varmen skal stige oppover med en gang, men at det alltid vil være varme som stiger opp gjennom gulvet også.
- 11 Tom: [*Bekreftende*] Mhm.
- 12 Jane: Sånn at det ikke skal bli iskaldt, men at det skal være en kjølig temperatur.
- 13 Tom: [*Bekreftende*] Mhm og så-- Badet ligger i andre etasje så der må dere også si noe om at vi varmer opp det med varmepumpen vår. Eller så kan jeg si det.
- 14 Jane: Ja.
- 15 Lisa: Men har ikke du sagt det andre?
- 16 Jane: Ja, men det kan jeg si.
- 17 Tom: Jeg kan godt si det.
- 18 Lisa: Ja, men fordi jeg må jo ha med alt i rapporten ikke sant.
- 19 Jane: [*Til Tom*] Ja, det kan du si. Fordi du snakker jo om varmepumpe.
- 20 Tom: [*Bekreftende*] Mhm.
- 21 Jane: Da er det jo logisk at du sier det.
- 22 Lisa: Ja, men det er jo det som er så irriterende.
- 23 Jane: Ja, men vi sender alt til deg. Og så får du-- jeg kan sende det jeg har nå.
Jane kopierer teksten hun har i Word-dokumentet sitt og går inn på Facebook for å sende det til Lisa.

Klippet startet med at Lisa leser opp for de andre hva hun har skrevet for å få innspill. Tom kommenterer at hun kan legge til en opplysning om hvordan de har tenkt at temperaturen i overetasjen vil reguleres ved at noe varme går opp gjennom bygningen (linje 2). Jane får ikke med seg hva han sier, og Lisa prøver å gjenta det han sa for å få ham til å gjenta (linje 4). Tom svarer at det han sa var spøkefullt ment, men Lisa vil vite hva han mente (linje 6). Da forklarer Tom at poenget med det han sa var at det ikke skulle være så kaldt i overetasjen. Jane lurte på om han mener det samme som hun allerede har skrevet allerede (linje 8, 10 og 12), og Tom bekrefter dette. Tom legger til at de eller han må si at de skal bruke varmpumpen til å varme opp badet. De kommer frem til at Tom kan si det i og med at han allerede skal snakke om varmpumpe. Lisa kommenterer at hun må ha med alt i rapporten i linje 18, og Jane svarer med at de kan sende all teksten de har til henne slik at hun kan bruke det (linje 23). Jane sender så sin tekst over til Lisa.

I dette klippet er det to poeng jeg vil trekke frem. Det første poenget er hvordan gruppemedlemmene deler informasjon mellom seg. Utdraget starter med at Lisa forteller hva hun har skrevet i rapporten, og Tom kommer med forslag til hva hun kan skrive videre. Jane kommer også inn i samtalen og lurte på om de snakker om det samme som hun har skrevet. Det viser at de er oppmerksomme på hva andre har av informasjon og at de deler med hverandre når de er noe de kan som er relevant for andre. Når for eksempel Lisa får innspill fra andre på gruppen knytter hun det opp mot sitt eget arbeid. Motivasjonen for dette kan komme av at de har et behov for å samkjøre det de forskjellige har jobbet med underveis når de nå skal lage en felles rapport og presentasjon. Det andre poenget jeg ønsker å få frem er at de her jobber mer strukturert enn vi har sett i tidligere klipp. Blant annet prøver de å finne ut av hvem som skal si hva på presentasjonen. De jobber i høyere tempo og regulerer arbeidet sitt uten direkte påvirkning fra lærer eller forskere. Mulig er dette fordi det er kort tid igjen til de skal være ferdige. De vet nå også hva de skal bli bedømt etter, og det kan hende at det gjør at de kjenner at de er i tryggere farvann. Med oversikt over hva som skal bli gjort og den enkeltes rolle ser det ut til at det er lettere for elevene å forstå hvordan de skal jobbe. Til sammenlikning virket de mer usikre i de tidligere fasene av prosjektet.

5.1.6 Sammendrag

Analysen av elevenes interaksjon i sekvensen der de jobber med tankekart viser hvordan elevene håndterer situasjoner der de ikke er enige. De takler dette gjennom å komme med sine egne meninger, gjennom å spørre en annen gruppe, og ved å spørre en forsker. Det ble også

vist at arbeidsprosessen kan bli drevet av enkeltelever, og at de ikke nødvendigvis diskuterer og blir enige når de finner ut at det er ting de hadde forskjellige ideer om. Andre poeng som ble synliggjort var at lærere eller forskere typisk er med på å regulere elevenes arbeidsprosess, og at ikke elevene responderer med å ta ansvar for nye oppgaver når læreren gir beskjeder om hva som skal gjøres. I planleggingsfasen viser læreren seg igjen å være en igangsetter av elevenes arbeid. Det er jentene med Jane i spissen som tar hovedansvar for planleggingen. De planene elevene først la var enkle og sa ikke noe om spesifikke arbeidsoppgaver eller hvem som har ansvar for hva. De nye planene som lages i planleggingsverktøyet er preget av at elevene tilsynelatende ikke ser nytten av å planlegge for sin egen del. Elevenes fokus ser heller ikke ut til å være på planer, men på andre arbeidsoppgaver. Når elevene skal designe huset er læreren igjen en del av reguleringen av gruppens arbeid. Han gjør det blant annet ved å referere til at forskerne vil at elevene skal lage en plan, og argumenterer ikke for at det er noe elevene selv kan dra nytte av. I tillegg vises det at han gir uklare beskjeder da han fører elevenes fokus over på å jobbe med huset fremfor å planlegge selv om han har hatt en lengre sekvens hvor han har forsøkt å få dem til å planlegge. Han går fra å spørre elevene om hva de holder på med til å forsøke å gi enkelte elever ansvar for oppgaven å planlegge. Elevene på den andre siden endrer sitt fokus fra å overse lærerens innblanding til å følge opp det han sier og å ta ansvar. Allikevel ender de med et fokus som ikke er på planlegging og velger å jobbe videre med huset. Simuleringsfasen viser hvordan elevene diskuterer og tar beslutninger. Måten de har fordelt arbeidet på er at jentene skal jobbe med simulatoren mens guttene tegner huset. Selv om det er jentene som jobber i simulatoren er det guttene som ender opp med å ta beslutningene om hva de skal velge der. Gruppen baserer seg heller ikke alltid på de fakta de har tilgjengelig eller velger å søke opp nye informasjon der de er usikre. Den siste fasen viser når gruppen skal forberede presentasjonen de skal ha for de andre gruppene. Her ser vi at elevenes fokus på å bli evaluert og å få karakterer påvirker fokuset deres. Da de blir oppmerksomme på dette etterlyses det blant annet en oversikt over hvilke kriterier de skal bli bedømt etter slik at de kan vite hvordan de skal legge opp presentasjonen. Man kan også se forskjellen på hvordan elevene nå snakker om å fremføre, noe som virker som en situasjon de kjenner igjen. Til sammenlikning har de gjennom prosjektet jobbet på en måte som er ny for dem. Når de er en situasjon de har erfaring med kan de ta det med seg inn i det nye prosjektet. Reguleringen av arbeidet kan se ut til å først skje underveis uten at de følger noen oppsatt plan. Da de nærmet seg tiden for å presentere blir rollene mer definerte og de jobber mer strukturert enn de har gjort tidligere.

6 Analyse: Power Puff

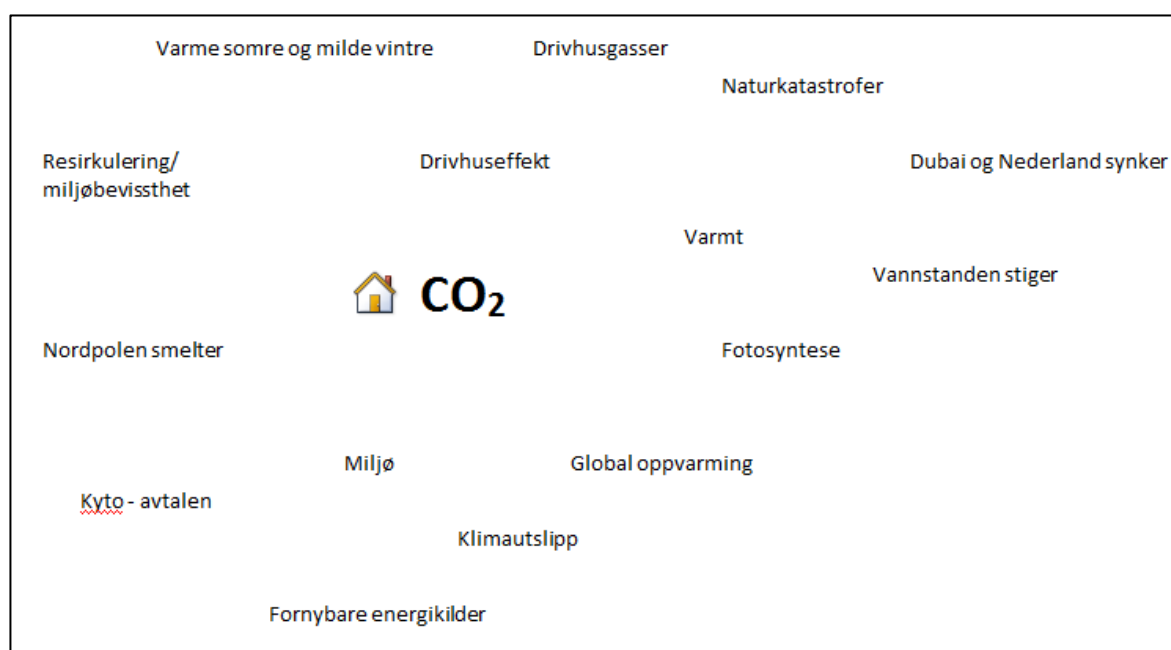
Power Puff er en ren jentegruppe med de fire medlemmene Claire, Kate, Linda og Rachel. De går ikke alle i samme klasse, men de kjenner hverandre litt fra før. De jobber generelt sett konsentrert, og sporer sjelden av ved å snakke om private ting. Samtalen mellom gruppemedlemmene flyter lett og de virker ikke redde for å spørre hverandre om råd eller å legge frem forslag og idéer for resten av gruppen.

6.1.1 Fase 1: Tankekart



Figur 16 Faseoversikt, fase 1 Tankekart

I dette utdraget utforsker gruppen temaet CO₂ som de skal jobbe videre med utover i prosjektet. Fra tankekartfasen har jeg valgt et klipp som viser hvordan Power Puff regulerer arbeidet sitt, samarbeider og søker opp og deler informasjon med de andre på gruppen.



Figur 17 Power Puffs første tankekart.

6.1.1.1 Hva er miljøvennlig? Hva skal man velge å ha i huset?

Dette første utdraget fra denne gruppen viser hvordan Power Puff typisk jobber. Her ser man at gruppen diskuterer temaet for prosjektet samtidig som de finner frem informasjon via internett og kommer med tilbakemeldinger til hverandre. De planlegger ikke prosjektet i seg selv her, men de kommer frem til hva de skal jobbe videre med.

Utdrag PP.1

- 1 Rachel: [Til Claire] Skriver du ned alle stikkordene, sånn at vi husker det?
- 2 Claire: [Nikker bekreftende] Mhm.
- 3 Linda: Vi har sykt mye.
- 4 Claire: Vi har sykt mye nå ja. Det er veldig sånn, det er ikke sortert i det hele tatt.
- 5 Linda: Det er ikke så farlig.
- 6 Rachel: Nei, for nå finner vi bare informasjon og så ordner vi det etterpå.
- 7 Claire: For å si det sånn-- [*Hun snur laptopen slik at alle kan se tankekartet hun holder på med i OneNote*] Det er-- [*Hun scroller nedover slik at de andre kan se alt hun har notert*]
[...]
- 8 Claire: [*Ser på skjermen sin*] Men dere, her står det at svanemerkede hus er bygget i mur. [*Hun ser rundt på de andre*].
- 9 Kate: Jeg synes ting går så imot hverandre.
- 10 Claire: Ja.
- 11 Linda: Jeg vet.
- 12 Rachel: Det er sånn, ja, hva skal man tro på?
- 13 Claire: Så jeg vet ikke da om-- [*blir avbrutt av Kate*]
- 14 Kate: La oss bygge halve huset i mur og halve i tre. Seriøst [*Ler litt, og de andre flirer med*].
- 15 Linda: Det går jo det.
- 16 Claire: Ja med, hva-- hvordan skal man--
- 17 Rachel: Det ser veldig stygt ut.
- 18 Linda: Vi har det [hjemme hos meg] [*ler litt, og Rachel flirer med*]
- 19 Rachel: Jaja, men se for deg et vanlig hus, så se for deg at halve i mur [*gestikulerer for å vise at det blir vertikaldelt*]
- 20 Claire: [*Plukker lattermild opp det Rachel sier og gestikulerer*] Det er sånn veggen er delt i to og halve veggen er tre.
- 21 Linda: Ja, det er jo ikke sånn.
- 22 Kate: [*Leser på laptopen hvor hun har funnet en side på internett*] Men det står egentlig ganske negative ting her da. Det står sånn om pelletsovn at det funker ikke til å bare tenne opp sånn hvis du vil fyre opp i peisen.
- 23 Claire: [*Forstående*] Nei.
- 24 Kate: Det fungerer litt mer som en varmpumpe da, og at de har fått konkurranse av varmpumpe. Så

det er litt mer sånn--

25 Claire: Åja, så da hvis vi har varmepumpe så trenger vi ikke pelletsovn.

26 Kate: [*Ivrig*] Ja, det står at det passer bedre til kontinuerlig fyring og ikke tilfeldig fyring.

Rachel leser på skjermen til Kate og "mm"er bekreftende

Jentene blir stille og jobber hver for seg på sine laptopper. Så snakker de videre om hvilke rom de planlegger å ha i huset.

Klippet startet med at Rachel spør Clair om hun tar notater underveis. Claire bekrefter at hun gjør dette. Linda kommenterer at de har veldig mye allerede. Claire er enig og forteller at det ikke er laget struktur i notatene (linje 4). Det synes ikke Linda og Rachel er så farlig, og Rachel sier at det viktigste nå er å finne informasjon (linje 6). For å vise hvor mye notater de har allerede vender Claire skjermen mot resten av gruppen (linje 7). Utdraget går videre til å vise at Claire forteller de andre at hun har funnet ut at svanemerkede hus er bygget i mur (linje 8). Hele gruppen er enig i at det er vanskelig å vite hvilken informasjon man skal følge da de ser at forskjellige kilder ikke sier det samme (linje 9 til 13). Kate kommer med forslaget om at de kan bygge den ene halvdelen av huset i mur og den andre i tre (linje 14). Tre og mur er de to materialene de har funnet ut at skal være de mest miljøvennlige. Linda er med på forslaget, men Claire lurar på hvordan det skal løses (linje 16) og Rachel mener at resultatet ikke kommer til å se pent ut. Linda forteller at huset hun bor i er bygget i halvt mur og halvt tre (linje 18). Rachel og Claire sier humoristisk at de forestiller seg et hus som er vertikaldelt i tre og mur (linje 19 og 20), og Linda svarer at huset hennes ikke er delt på den måten. I linje 22 kommer Kate med ny informasjon hun har funnet på internett. Informasjonen beskriver mer negative ting om pelletsovn enn hva de har funnet tidligere. Da Kate finner ut at pelletsovn kan ses som et alternativ til varmepumpe (linje 24), kommer Claire med forslaget at de ikke trenger å ha pelletsovn når de har varmepumpe. Kate og Rachel er enige.

Det to poeng jeg ønsker å trekke frem fra dette utdraget. Det første poenget er selvreguleringen gruppen har når de arbeider. Selvreguleringen i dette klippet ligger i hvordan de klarer å fordele arbeidet og å jobbe konsentrert, og hvordan de klarer å søke opp informasjon der det er trengs i forhold til diskusjonen de har. Det vises tydelig når man ser hvordan Claire (i linje 8) og Kate (i linje 22) har aktivt jobbet med å søke etter informasjon på nettet og at de så tar det opp med gruppen. De sitter og søker etter stoff på internett gjennom klippet samtidig som de holder seg til tema og holder samtalen i gang. Gruppen fordeler ansvarsområder som når Claire har ansvaret for å skrive notater. Når Rachel sier at de først

CO₂ HUS

- Sentralstyring av tempereaturen
- Varmepumpe
- Sentralstøvsuger
- Ståltakrenner
- Isolasjon i veggene/taket/gulvet
- Vindmølle på taket
- Fliser av resirkulerte flasker
- Resirkulert tre/mur, IKKE FRA REGNSKOGEN
- Sparepærer
- Liten elv/bekk
- Sparedusj
- Murhus
- Sørvendte vinduer som er godt isolert + samler energi, store vinduer mye lys, varme **ENERsign**
<http://www.greenbuildingst.org.co.uk/page--enersign-passivhaus-windows-doors.html>
- Pelletsovn
- Solcellepanel
- Vaskemaskin og oppvaskmaskin som har økoprogram
- Treningsrom med apparater som avgir energi (sykler etc)
- Vindfang (liten gang før man kommer inn i huset)
- Soppelsortering
- Tidsinnstilt temperatur, kaldt om natten, varmere om dagen
- Varme rom, som kjøkken og oppholdsrom, med store vinduer vendt mot sør og vest. Kalde rom, som soverom og boder mot nord
- Kjøkkenhage
- Gress/planter på taket / vinduer/ solcellepanel
- Beskytter taket
- Varmt om vinteren, kaldt om sommeren
- Kjøkkenhage
- Resirkulert porselen

73

Etter å ha skaffet seg oversikt over hva de kan om CO₂, undersøkt en rekke kilder for å lære mer og etter å ha diskutert informasjonen innad i gruppen skal jentene i Power Puff begynne å planlegge hva de skal gjøre resten av prosjektet.

6.1.2 Fase 2: Planlegging



Figur 19 Faseoversikt, fase 2 Planlegging

Fra denne fasen vises det to sekvenser. Den første viser hvordan de jobber når de skaffer seg oversikt over prosjektet og lager en detaljert plan. Den andre viser hvordan de tar i bruk ny informasjon fra forskere og samkjører det med de planene de har lagt allerede.

6.1.2.1 Planlegging, tidsperspektiv, bevissthet om mulige utfordringer

Når vi kommer inn i klippet har jentene i Power Puff begynt å planlegge prosjektet. De har satt opp hva de skal jobbe med resten av denne og den neste gangen. Alle jentene sitter rundt et bord og jobber på hver sin laptop.

Utdrag PP.2.1

- 1 Rachel: Hvor langt har vi kommet med planene?
- 2 Claire: Ehm::, nei::, skal vi se. Jeg er ferdig med neste onsdag også.
- 3 Rachel: Hva gjør vi etter at vi har plassert vinduer og sånt?
- 4 Claire: Ehm::, det vi gjør er at da fra neste onsdag fra halv ni til ti så tegner vi skissene av huset, og de [Linda og Kate] finner ut vinduer, dører, isolasjon, og sånn hva man skal bruke.
- 5 Rachel: Ja, hva man skal bruke.
- 6 Claire: Og så da fra ti til elleve så setter vi de tingene sammen da, for å-- passe det sammen.
- 7 Rachel: [Bekreftende] Mm. Alle sammen sammen?
- 8 Kate og [Bekreftende] Mm.
Linda:
- 9 Claire: Og så da fra halv tolv til ett så plasserer vi husets energi; altså varmepumpe, solcellepanel, og sånne ting da-- finne ut hvor det skal være. Og da-- også da dagen-- gangen etter-- Da har vi to ganger igjen da. Hva skal vi gjøre de to gangene da?
- 10 Rachel: Hm, siste gang er det da presentasjon, er det ikke det?
- 11 Claire: Ja, siste gangen er det presentasjon-- men det er rapportskriving da, og å ferdiggjøre ting ved huset.

- 12 Rachel: Ja.
- 13 Kate: Så tar det litt tid å gjøre huset helt ferdig.
- 14 Claire: Ja
- 15 Kate: Sånn, selv om vi sier sånn-- ”ferdig til da”, så tar det alltid litt mer tid å liksom-- siste finish.
- 16 Linda: [*Bekreftende*] Mm.
- 17 Rachel: Det er ikke sikkert vi blir ferdige med alt.
- 18 Linda: Vi må sikkert jobbe litt med hva vi skal-- på en måte--
- 19 Claire: -- hvordan vi skal fremføre.
- 20 Linda: Ja
- 21 Claire: Selve fremføringen--
- 22 Rachel: Ja, på en måte passe på at vi har hva vi skal si.
- 23 Linda: Ha bilder av huset.
- 24 Kate: [*Bekreftende*] Mm
- 25 Rachel: Det går sikkert an å ta, enten å lage bildene eller full screen da.
- 26 Linda: Fordelingen på en måte
- 27 Rachel: Hvem som skal si hva. Men det finner vi ut når huset er ferdig.
- 28 Linda: Ja.(.) Og så neste onsdag--
- [...]
Claire setter i gang med å skrive planen for den tredje onsdagen. Vi kan se skjermen med planene i OneNote.
- 29 Rachel: Men hvis vi satser på å ha huset ferdig neste gang da?
- 30 Claire: [*Bekreftende*] Mm
- 31 Rachel: Hva gjør vi da neste-- begynner vi på presentasjonen da?
- 32 Claire: [*Bekreftende*] Mm::: Altså da-- den tredje onsdagen da, så gjør vi eventuelt ferdig huset hvis det ikke er helt ferdig. Og så lager vi rapport, og planlegger presentasjonen.
- 33 Rachel: Ja
- Claire fortsetter å skrive planene.*

Rachel starter her med å spørre hvordan de ligger an med planleggingen. Claire og Rachel ser på planene de har og starter en detaljert planlegging av hva de skal gjøre. De har lagt opp det de skal gjøre på de to første dagene. Rachel lurer på hva de skal gjøre etter de har plassert vinduer og slikt, og Claire forteller gruppen hvilke planer hun har skrevet opp at de skal gjøre den neste onsdagen. Hun lurer så på hva de skal gjøre de to siste dagene (linje 9). Rachel svarer at hun tror de skal ha fremføring den siste dagen. Claire legger til at de må skrive en rapport og at de trenger tid til å gjøre ting ferdig også (linje 11). De kommer med det inn på det at ting kan ta mer tid enn hva de planlegger, og de er enige i at de setter av tid den siste dagen til å gjøre ferdig slikt. Videre i samtalen kommer de på flere detaljer om hva de må gjøre i forbindelse med rapportskrivningen og planleggingen av presentasjonen. De

konkluderer så med at de skal få gjort ferdig huset gangen etter, det vil si den andre dagen av de fire dagene de skal jobbe med prosjektet. Den tredje dagen setter de av til å lage presentasjonen og til å gjøre ferdig det de eventuelt ikke har fått gjort ferdig til da.

Det er tre poeng jeg ser som viktige å trekke frem fra dette utdraget. Det første poenget går på hvordan de samarbeider om planleggingen. Claire er den som har oppgaven med å skrive ned planene, men de andre er aktivt med gjennom å stille spørsmål om hvor langt de ha kommet i planleggingen slik Rachel gjør i linje 1. Alle gruppemedlemmer kommer med innspill ting de har å tilføye. For eksempel tar Kate opp at ting pleier å ta mer tid enn hva man har planlagt (linje 13 og 15). Samarbeidet består i at de diskuterer sammen og kommer til enighet. Det andre poenget viser til hva som karakteriserer planene de legger. Jentene ser på noen av de underoppgavene de enkelte oppgavene krever og lager på grunnlag av dette detaljerte planer med konkrete tidsrammer. Claires oppramsing av de planene de har så langt i linje 4 og 8 er eksempler på dette. Gruppen viser samtidig en tydelig bevissthet over mulige problemer som kan oppstå underveis i prosjektet og at ting kan ta mer tid enn hva de har tenkt i utgangspunktet. De tar høyde for dette ved å sette av tid til å gjøre ferdig det som har tatt lengre tid å få ferdig enn hva de har planlagt. Det tredje poenget går på graden av selvregulering. Det er elevene selv som styrer arbeidsprosessen uten å bli satt i gang av lærer eller forskere. De har allerede fordelt noen oppgaver mellom gruppemedlemmene, som for eksempel at Claire har ansvaret for å skrive planene. De er også fokusert på hvordan arbeidet skal reguleres videre slik på samme måte som nevnt i forrige poeng.

Planlegging

1. Onsdag

Name of activity:	Varmepumper	Name of activity:	Solceller
Start date:	End date:	Start date:	End date:
Collaboration Partners:	Rachel	Collaboration Partners:	Linda
What will be produced:	Planlegge varmepumpe for huset vårt, hva som lønner seg	What will be produced:	Hvor mye man trenger for å få nok energi, hvor man burde plassere det

Name of activity:	Energikilder
Start date:	End date:
Collaboration Partners:	Kate
What will be produced:	Hvilke energikilder vil vi bruke

Name of activity:	Energiløser
Start date:	End date:
Collaboration Partners:	Claire
What will be produced:	

2. Onsdag

Name of activity:	Grovsisser av huset	Name of activity:	Vinduer, dører, isolasjon etc
Start date: 10.03 kl 08.30	End date: 10.03 kl 10.00	Start date: 10.03 kl 08.30	End date: 10.03 kl 10.00
Collaboration Partners:	Rachel og Claire	Collaboration Partners:	Kate og Linda
What will be produced:	Skisser av huset	What will be produced:	Finne ut hva man skal bruke

Name of activity:	Ferdiggjøre huset	Name of activity:	Husets energi
Start date: 10.03 kl 10.00	End date: 10.03 kl 11.00	Start date: 10.03 kl 11.30	End date: 10.03 kl 13.00
Collaboration Partners:	Kate, Linda, Rachel og Claire	Collaboration Partners:	Kate, Linda, Rachel og Claire
What will be produced:	Husets hovedlinjer ferdig	What will be produced:	Varmepumpe, energi og lignende på plass i huset

3. Onsdag

Name of activity:	Regne utslipp etc	Name of activity:	Skrive rapport og planlegge presentasjon
Start date: 17.03 kl 08.30	End date: 17.03 kl 11.00	Start date: 17.03 kl 11.30	End date: 17.03 kl 13.00
Collaboration Partners:	Kate, Linda, Rachel og Claire	Collaboration Partners:	Kate, Linda, Rachel og Claire
What will be produced:	Huset blir ferdig	What will be produced:	Rapport og fremføring blir ferdig

Figur 20 Power Puffs plan fra den første dagen. Laget i OneNote.

6.1.2.2 Forsker og lærerinvolvering, og påminnelse om verktøy

Til forskjell fra forrige klipp er det i dette neste klippet ikke i like stor grad gruppemedlemmene som får i gang prosessen. Jentene er allerede i gang med planlegging, men her endres arbeidet litt da de må ta med informasjon gitt av først forskere og så av læreren. Vi får se hvordan de benytter seg av informasjonen de får videre i klippet. I del a ser

vi hvordan Power Puffs tar til seg informasjon fra forskerne og hvordan de forholder seg til det videre i arbeidet.

Utdrag PP.2.2 del a

- 1 Forsker 1: *[Til alle gruppene]* Hvis dere ser på den delen i prosjektbeskrivelsen som heter “7: Design, build and analyze the CO2-friendly house” Det blir liksom den største delen. Der kommer dere sikkert minst til å bruke en dag, eller kanskje oppimot to på. Og der er det fire underoppgaver-- som dere kan se på. Det kan være et bra utgangspunkt for planleggingen.
- 2 Forsker 2: Og spesielt den siste oppgaven. “Analyze Your report”, det er nok-- kan være en litt tung prosess hvor dere kan bruke flere verktøy for å analysere utslippet fra huset deres. Og gjør at dere må antageligvis tilbake og pusse litt på huset deres, tegninger og designet og sånt.
- Claire har fortsatt å skrive på planene, og gruppen har hørt på det forskerne har sagt. De går nå tilbake til planleggingen.*
- 3 Claire: *[Bekreftende til det som ble sagt]* Ok--
- 4 Linda: Da må vi ta inn de *[verktøyene]* også da.
- 5 Claire: *[Bekreftende]* Mm.
- 6 Linda: For da, på en måte i den "oppgave 7" så er det design-- ja, å lage selve huset. Så er det, første oppgaven innenfor det er, liksom, hva er det som gjør-- *[mumler]*
- 7 Claire: Ja, det har vi på en måte gjort en del med i dag, også.
- 8 Linda: Ja.
- 9 Claire: Og da gjør vi den når vi tegner den.
- 10 Linda: Og så hvordan type hus det er, og så når vi tegner det-- og det. *[Jeg ser ikke Linda, men jeg tror hun peker på oppgavene]*
- 11 Claire: *[Bekreftende]* Mm (.) *[Peker på en av planleggingsrutene på den tredje onsdagen på skjermen]* Da kan vi gjøre det der da-- *[Skriver noe inn i ruten]* varmeutslipp og sånn.
- 12 Linda: Ja
- 13 Rachel: Jeg håper den simulatoren gjør det *[hun ler litt og Kate ler med]* Det kan bli et veldig heftig regnestykke.
- 14 Kate: Og han sa at vi måtte regne ut vinduer og sånn.
- 15 Rachel: Og arealet av huset.
- 16 Kate: Ja, fordi når jeg tok sånn dere-- at det var så vanskelig å lage bøyd vindu for da måtte man liksom regne sånn form og sånn.
- 17 Rachel: Ja.
- Læreren kommer og bryter inn.*
- 18 Lærer: *[Læreren mumler noe om vinduer og programmet]* For dere skal optimalisere og teste ut det -- når verktøyet *[SCY-Lab]* kommer opp.
- 19 Jente: Åja, ok.
- 20 Lærer: Og da er det forskjellige parametere dere tester ut da. (.) Så det går under den eksperimentelle delen.

Innledningsvis ser vi at to av forskerne gir beskjeder til alle gruppene hvor de forteller at de må regne med at del 7, den delen hvor de skal designe og analysere huset, kommer til å ta

mest tid og at de må passe på at de setter av god nok tid til det arbeidet i planene. Forsker 1 minner dem også på at de kan se på underoppgavene som følger med. Den andre forskeren legger spesielt vekt på at det kan være tidkrevende å jobbe med analysen og at de har en rekke verktøy de kan benytte. Han nevner også at det kan hende at de trenger å sette av noe ekstratid til å gjøre ferdig ting. Claire jobber med planene underveis, og Linda er den første til å kommentere det som har blitt sagt (linje 4). Linda har fått med seg at de skal benytte verktøy og tar med inn i samtalen at de må huske å ha med det også i planen. Jentene snakker videre om hva som må gjøres under oppgave 7 og planlegger når de skal gjøre hva (linje 6 -11). De forholder seg da både til oppgaveteksten og den planen de har skrevet så langt. I setning 11 nevner Claire at de må regne ut blant annet varmeutslipp og Rachel svarer med at hun håper de kan benytte simulatoren til det (linje 13). På slutten kommer læreren bort til gruppen og nevner at de skal prøve å benytte SCY-Lab når det kommer i gang (det vil si dag nummer to da SCY-Lab ikke blir tatt i bruk denne første dagen).

Det er tre poeng jeg vil trekke frem fra dette utdraget. Det første er forskerens rolle hvor han retter elevenes fokus mot noe spesifikt. Forskerne forteller hva elevene skal gjøre under det de sier er den største delen av prosjektet. Under det gjør de elevene oppmerksomme på underoppgaver i denne delen for å hjelpe elevene med hvordan de skal legge opp en plan. Forskerne minner også elevene på hvordan de kan løse utfordringene de har ved hjelp av SCY-Lab som et hjelpeverktøy. Den rollen forskerne spiller her er med på å hjelpe elevene i planleggingsprosessen. Det andre poenget jeg ønsker å se på er lærerens rolle. Hans rolle fungerer mer som en utvidelse av forskernes da han kommer inn etter at de har snakket gir beskjed om det forskerne vil at elevene skal gjøre. Læreren viser ikke at har noen egen agenda, men følger opp de beskjedene som har ble gitt innledningsvis. Det tredje viktige poenget er elevenes respons på den informasjonen de får. Man ser at gruppen benytter seg av det forskerne sier og de trekker det umiddelbart inn i de planene de allerede har. I linje fire blir det referert til at de må ta med verktøyene de skal bruke, og i setning 6 nevner Linda en av underoppgavene som tilhører den delen av prosjektet forskerne snakket om. Dette viser at jentene har fulgt med på og tatt til seg det som har blitt sagt, og har satt det i forhold til arbeidet og planene i deres egen gruppe. De vurderer også underoppgavene og de prøver å sette planene i forhold til tidsbruk slik forskerne hadde fokus på da de snakket til gruppene.

I neste klipp ser vi hvordan elevene fortsetter med planleggingen etter at læreren har gått.

Utdrag PP.2.2 del b

- 21 Claire: Skal vi sette det med å regne ut litt, skal vi sette det hele neste gang frem til lunsj? Altså ikke neste gang, men gangen etter der?
- 22 Kate og Rachel: Ja
Claire skriver inn i planene.
- 23 Rachel: -- se hva som gir minst utslipp--
- 24 Claire: Og så kan vi da ha rapport og planlegge presentasjonen.
- 25 Rachel: -- etter lunsj.
- 26 Linda: Og da må vi enten gjøre litt hjemme, holdt jeg på å si.
- 27 Rachel: Ja, vi får se.
- 28 Linda: Jeg gjør alltid det når jeg må fremføre noe, som regel.
- 29 Claire: Men også den 4. onsdagen er presentasjoner. Da får vi ikke jobbet noen ting?
- 30 Linda: Jeg vet ikke jeg.
- 31 Rachel: Jeg lurar på hvor lang presentasjonen skal være.
- 32 Linda: Vi har ti minutter.
- 33 Rachel: Åja, ti minutter det er jo ingenting.
- 34 Claire: Vent da, så skal jeg sjekke.
- 35 Linda: Nei det tar sikkert kort tid det.
- 36 Rachel: Det tar sånn to tre minutter hver.
- 37 Linda: [*Bekreftende*] Mm.
Claire fortsetter å skrive på planleggingsdokumentet.

Claire foreslår først når de skal sette opp at de skal jobbe med utregningene på huset. Kate og Rachel er enige med forslaget, og Claire foreslår at de kan skrive rapporten og presentasjonen etter det (linje 24). Det blir tatt opp at de kanskje blir nødt til å jobbe litt hjemme av Linda i linje 26.

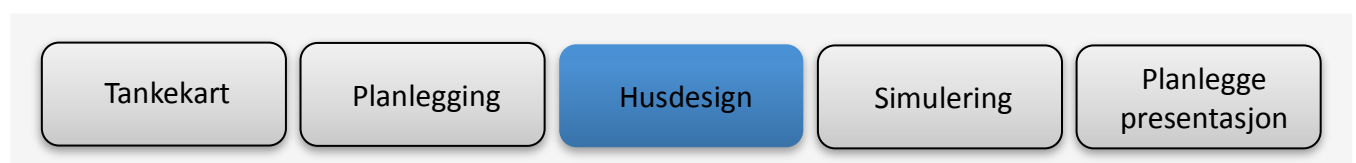
Claire prøver å spørre om de andre vet hva de skal gjøre den siste dagen (linje 29). Linda svarer at hun ikke vet det. Rachel lurar på hvor mye tid de har når de skal fremføre (linje 31), og Linda svarer at de har ti minutter (linje 32). Claire sier at hun skal sjekke det opp (linje 34). Rachel mener at ti minutter for en fremføring ikke er mye tid (linje 33) med et par minutter per person (linje 36). Linda tror også at en ti minutters fremføring går fort (linje 35).

De viktigste poengene i dette utdraget er for det første hvordan elevene regulerer arbeidet sitt etter at læreren og forskere har gått. Claire ser ut til å ta rollen som organisator i gruppen ved at hun holder planleggingsprosessen i gang. Dette ser vi blant annet i linje 21 hvor hun spør de andre om de er enige i hennes forslag til planen. Det er hun som skriver på

planleggingsdokumentet deres, og hun tar også ansvar for å sjekke opp informasjon (linje 34). Det andre poenget er hvordan de tar med seg informasjon de har fått tidligere videre med seg i prosessen. De ble i del a fortalt av en av forskerne at de må analysere utslippet fra huset. Dette tar Claire med i planene i del b i linje 21 hvor hun vil sette av tid til utregninger. Rachel har også med seg dette i det hun nevner at de skal se hva som gir minst utslipp (linje 23). Alt i alt er det ikke så stor endring her i hvordan de arbeider rett etter at læreren har gått sammenliknet med hvordan elevene tilpasser planene etter at forskerne snakket i første del.

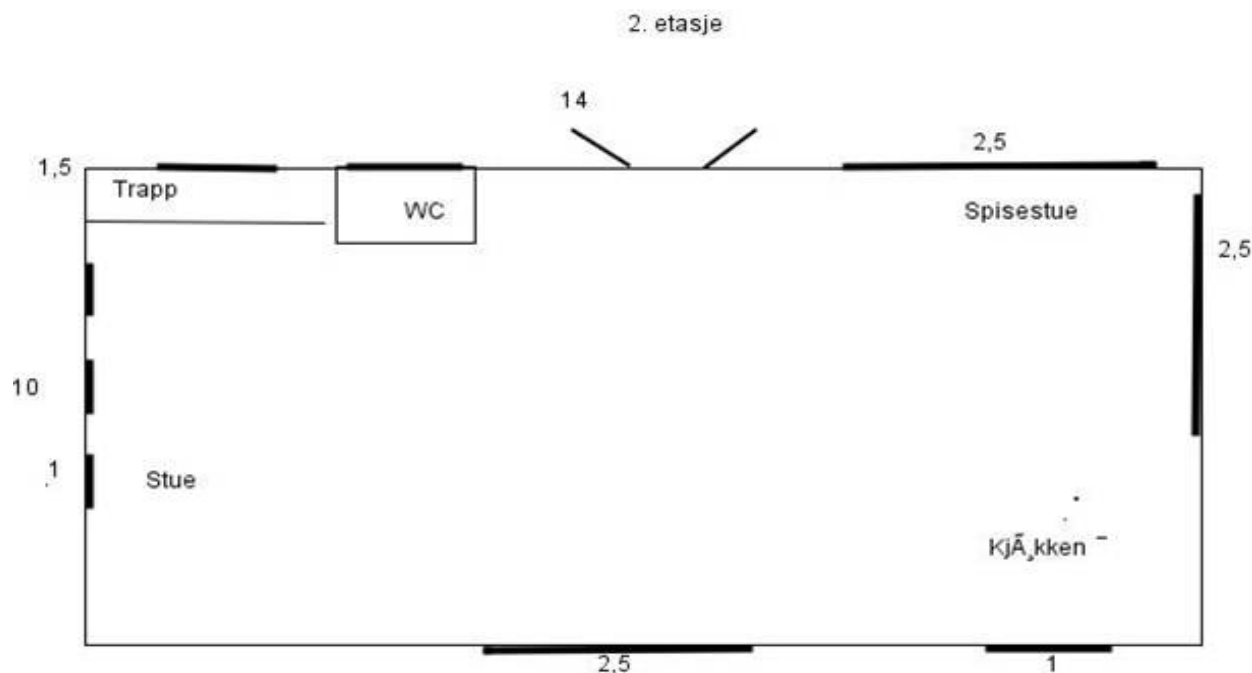
På slutten av den første dagen skal elevene jobbe i ekspertgrupper. Etter at de på dag to har presentert for de andre på gruppen hva de lærte av det setter de i gang med å jobbe med utformingen av huset.

6.1.3 Fase 3: Husdesign



Figur 21 Faseoversikt, fase 3 Husdesign

Fra fasen hvor gruppen arbeider med å tegne huset har jeg valgt tre utdrag som til sammen gruppens prosess fra når de planlegger hvordan de skal tegne huset, gjennomføring og til slutt hva de ender opp med. Ved å følge dem gjennom dette ser man hvordan elevene forholder seg til den planen de har lagt og hva de gjør når de ser at de må gjøre endringer i forhold til planen.



Figur 22 Plantegning av andre etasje. Tegnet i SCY-Lab.

6.1.3.1 Planlegging av hustegning

I det følgende utdrag jobber gruppen med å planlegge hvordan huset skal se ut. De jobber med planløsningen av hvordan huset skal være bygget opp med etasjer og rominndeling, og de reflekterer over miljøvennlige valg i forbindelse med dette. Claire og Rachel jobber med å tegne huset, imens jobber Kate og Linda sammen på den andre siden av bordet.

Utdrag PP.3.1

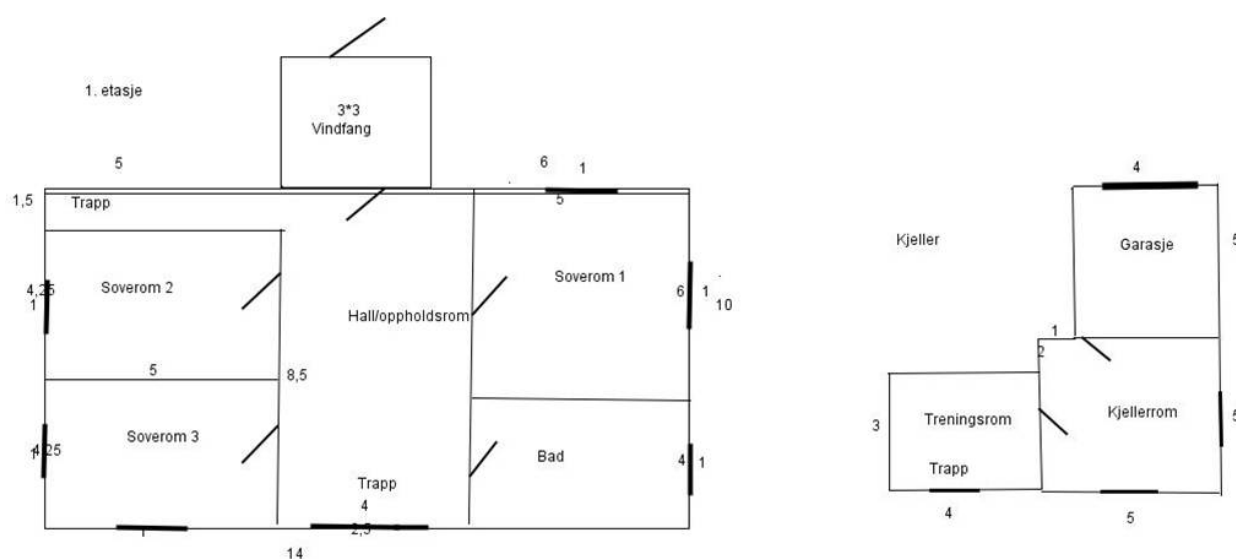
- 1 Claire: Okey, da skal vi tegne hus.
- 2 Rachel: Skal vi liksom-- Hvor mange etasjer skal vi ha?
- 3 Claire: Vi tar flere etasjer, vi tar lite hus med mange etasjer!
- 4 Rachel: Ok.
- 5 Claire: Det er skikkelig koselig.
- 6 Rachel: Ok, vi kan ha tre etasjer da kanskje?
- 7 Claire: Ja.
- 8 Rachel: Noe mer enn det er liksom ikke--
- 9 Claire: [Avbryter] Ok, hvilke rom skal vi ha? Vi skal ha to soverom, tre soverom.
- 10 Rachel: Ja.
- 11 Claire: Og to bad, eller skal vi ha tre bad?

- 12 Rachel: To bad, tror jeg.
- 13 Claire: To bad, okey. Det får holde. Og så--
- 14 Rachel: Vi må i hvert fall ha én do i hver etasje.
- 15 Claire: Mhm.
- 16 Rachel: Hvert fall i--
- 17 Claire: Da kan vi ha-- Vi kan ha to etasjer, da.
- 18 Rachel: Ja.
- 19 Claire: Okey, og så må vi ha stue og kjøkken, og spisestue.
- 20 Rachel: Ja.
- 21 Claire: Og så-- Er det miljøvennlig med peis egentlig?
- 22 Rachel: Det kommer kanskje an på hva de fyrer med og hvor ofte de fyrer.
- 23 Claire: Ja::
- 24 Rachel: Men det er jo ganske mye CO₂, da, som kommer ut.
- 25 Claire: Ja, ok, da dropper vi det. Men okey. Vi tar-- Først må vi ha sånn vindfang. Vi tar det her. *[bruker tegneprogrammet i SCY og begynner å tegne]*
- 26 Rachel: Ja.
- 27 Kate: Men det er-- Er det miljøvennlig eller er det umiljø-- Det er ganske miljøvennlig å brenne i peis, ikke sant?
- 28 Claire: Ja, men-- Nei, vet ikke.
- 29 Rachel: Det kommer an på hva man brenner, da.
- 30 Claire: Okey, det er vindfanget *[ser tilbake på skjermen]*.
- 31 Rachel: Og hvor mye man gjør det. Hvis man brenner hver dag så blir det ganske mye co2.
- 32 Kate: Åja-- *[Kate og Linda fortsetter å jobbe i simulatoren]*.
- 33 Claire: *[Forsøker seg frem i tegneprogrammet]* Jeg får ikke den tingen inntil der.
- 34 Rachel: Nei, det er vanskelig det.
- Claire og Rachel fortsetter med å tegne huset. Claire blir etter hvert oppgitt over at det er vanskelig å tegne i tegneverktøyet. Etter litt prøver også Rachel å tegne, men de finner ut at det ikke er så lett å bruke tegneverktøyet.*

Her ser vi først at Claire setter i gang arbeidet, og Rachel begynner rett på ved å komme med et forslag til hvor mange etasjer huset skal ha (linje 2). De snakker om antall etasjer til Claire i linje 9 fører samtalen over på hvor mange rom og spesifikt soverom (linje 9) og hvor mange bad de ønsker (linje 11). Claire leder samtalen videre og bestemmer at de må ha med stue, kjøkken og spisestue (linje 19). Hun spør Rachel om det er miljøvennlig å fyre med peis i forbindelse med om de skal ha dette i huset eller ikke (linje 22) og bestemmer så at de ikke skal ha peis basert på Rachels svar (linje 26). I linje 26 tar Claire i bruk tegneverktøyet i SCY-Lab og tegner en plantegning for huset. Kate som sitter på den andre siden av bordet har plukket opp samtalen om peis og spør Claire om det er miljøvennlig (linje 28). Claire sier at hun ikke vet og melder seg ut av den samtalen. Det neste hun snakker om er hustegningen

(linje 30 og 33). Rachel svarer Kate med at det kommer an på hvilke materialer man brenner (linje 29).

Det er tre poeng jeg vil trekke frem fra dette klippet. Det første er Claires rolle som pådriver i gruppen. Vi ser at det er hun som setter i gang samtalen i begynnelsen av klippet, og at hun endrer og bestemmer fokuset i samtalen flere steder da hun går fra å snakke om etasjer til rom til peis. Når Kate blander seg inn i den samtalen har hun fokuset på å tegne og holder på det selv om Rachel plukker opp den samtalen. Claire er også den som står for de fleste beslutningene. Det ser vi når hun sier at de kan ha to etasjer, når hun sier at de må ha stue, kjøkken og spisestue, og når hun i linje 26 bestemmer at de dropper å ha peis. Det andre poenget er hvordan Kate som ikke jobber med Claire og Rachel tar del i deres samtale. Kate sitter og jobber med Linda, men i og med at hun sitter rett ovenfor Claire og Rachel kan hun også følge med på hva de holder på med. Det at alle gruppemedlemmene kan samarbeide på tvers av gruppen og de kan dele informasjon med hverandre kan være en fordel. For eksempel kom Rachel med et nytt innspill til diskusjonen om peis etter at Kate involverte seg i samtalen. Et tredje poeng er teknologiens rolle i dette utdraget. Det at Claire og Rachel benytter seg av tegneverktøyet hjelper dem i å visualisere det de snakker om og tenker, og gir på den måten en støtte til diskusjonen mellom dem og dannelsen av en felles forståelse av hvordan huset skal se ut. Samarbeidet struktureres rundt tegneverktøyet. Samtidig gir tegneverktøyet dem problemer da de synes det er vanskelig å bruke det.



Figur 23 Power Puffs plantegning over kjeller og første etasje. Tegnet i tegneverktøyet i SCY-Lab.

6.1.3.2 Gjennomføring

Det andre utdraget fra hustegningsfasen viser hvordan gruppen begynner å tegne huset, og kommer sånn sett tidsmessig før det første utdraget fra denne fasen. Jentene sitter to og to. Linda og Kate jobber i simulatoren. Rachel og Claire prøver seg fram med SCY-Lab og skal begynne å tegne huset.

Utdrag PP.3.2

- 1 Claire: [*Sitter med SCY og har åpnet tegneverktøyet*] Er dette her huset, liksom? Jeg tror ikke det her-- Hvis vi lager-- [*prøver seg frem og tegner en strek*] Jeej.
- 2 Rachel: Mm. Du kan jo lage sånne der bokser, da. For å tegne veggene.
- 3 Claire: Men, er det-- Hvor er det vi tegner selve huset, liksom? Er det her inne? [*prøver seg fram i SCY*] [*Henvender seg til Kate*] Men Kate, hvor er det dere tegner selve huset?
- 4 Linda: Vi tegner ikke.
- 5 Rachel: Det er vi som skal tegne huset.
- 6 Claire: Åja, men skal vi tegne det her inne? [*sitter fortsatt med SCY*]
- 7 Rachel: [*Flirer*] Ja
- 8 Claire: Okey, ett soverom, to soverom, gang i mellom [*tegner to bokser med mellomrom og ler*]
- 9 Rachel: [*Ler*] Fint hus!
- 10 Claire: Okey, så tar vi en liten strek. Og så tar vi et sånt smalt bad [*jentene ler*] Sånn. Se et fantastisk hus. Hvis alle sammen bare bor på et rom, da er det et lite hus, da er det jo miljøvennlig.
- 11 Rachel: Ja, ikke sant. En sånn åpen løsning.
- 12 Claire: Ja, det er jo moderne det da. [*Jentene ler*]
- 13 Rachel: Og så er det bare å isolere godt i veggene.
- 14 Claire: Ja, men er det inne på det her vi tegner huset? [*Referer til tegneverktøyet*] [*Ser opp og henvender seg til en forsker*] Hvordan er det vi tegner-- Eller hvor er det vi tegner huset egentlig? Er det inne på den der? [*peker på tegneverktøyvinduet på skjermen sin*]
- 15 Forsker: [*Kommer bort og kikker på Claires skjerm*] Ja.
- 16 Claire: Så-- Men hvis jeg liksom tegner et rom der nå.
- 17 Forsker: Ja, sånn.
- 18 Claire: Og så tegner jeg et rom til ved siden av—oj, som ikke gikk helt inntil.
Claire fortsetter å prøve seg fram og forskeren forklarer hvordan tegneverktøyet fungerer.

Claire starter dette utdraget med å prøve å tegne i tegneverktøyet i SCY-Lab. Rachel foreslår at de kan benytte seg av de boksene som man kan lage i tegneverktøyet til å tegne veggene. Claire uttrykker at hun ikke er sikker på om det er der hun skal tegne, og hun spør Kate om hvor de skal tegne huset. Da svarer Linda at det ikke er hun og Kate som skal tegne (linje 4). Claire spør om det er meningen at de skal tegne i SCY-Lab (linje 6). Rachel mener at de skal det. Da prøver Claire seg frem med å tegne to bokser som skal være soverom (linje 8), og ved

hjelp av en strek får hun laget et bad (linje 10). Hun foreslår humoristisk at de kan beholde den løsningen da hun mener den er miljøvennlig (linje 10) og moderne (linje 12). Rachel ler litt, men er enig i at de kan ha en åpen løsning (linje 11) og at de da bare må passe på å isolere huset godt (linje 13). Claire er fortsatt ikke overbevist om at de skal tegne huset i SCY-Lab og tilkaller en forsker for å spørre (linje 14). Forskeren kommer bort til Claire og bekrefter at det er der de skal tegne. Etter dette fortsetter Claire å tegne huset i SCY-Lab.

Fra dette utdraget er det tre poeng jeg ønsker å fremheve. Det første er hvordan elevene forholder seg til teknologien. Slik man ser her benytter elevene seg av den informasjonen teknologien har å tilby. Elevene har ikke en plan for hvordan de teknisk sett skal tegne huset, men de ser at de blant annet kan lage bokser og linjer i tegneverktøyet og benytter seg da av dette som hjelpemidler. På den måten strukturerer teknologien hvordan elevene arbeider med oppgaven og legger til rette for en måte å løse utfordringene på. Man kan også si at det gir begrensninger for hvordan elevene kan jobbe. Vi ser at Claire er usikker på om de skal bruke tegneverktøyet i SCY-Lab. Etter å ha forsøkt å bruke det med et resultat de ikke er helt fornøyde med sjekker Claire en gang til om det er meningen at de skal tegne ved hjelp av dette verktøyet. Det andre poenget jeg vil trekke frem er hvordan elevene henvender seg til forskeren. Etter å ha vært usikre på hvordan de skal tegne huset, og etter å ha prøvd seg frem ved å bruke tegneverktøyet spør de forskeren om hvordan de skal løse oppgaven. Det viser at elevene først forsøker å finne ut av det de lurte på, men når de fremdeles er usikre på om det har funnet ut av det spør de en forsker om råd. Et tredje poeng er hvordan elevene regulerer arbeidet. For det første ser vi hvordan de har fordelt arbeidsoppgavene og følger opp dette. Claire og Rachel sitter på den ene siden av bordet og jobber med hustegning. Når Claire prøver å spørre jentene på andre siden av bordet om hvor de tegner hus får hun klar beskjed tilbake fra Linda at hun og Kate ikke tegner. Det viser at de har klart skille på hvem som har ansvar for de forskjellige delene av oppgaven. Dette er også gjort klart i planen de har laget og som de tydeligvis jobber i forhold til. Et annet poeng i forhold til selvregulering av arbeidet er hvordan det holder seg til tema hele veien i utdraget. Selv om tegneverktøyet ikke fungerer så godt jobber de videre med hustegning. Når de er usikre spør de om hjelp i stedet for å spore over på noe annet. De har også det overordnede temaet miljøvennlighet med seg da de referer til at løsningen de har kommet med tilfredsstiller det.

6.1.3.3 Resultat

Det utdraget fra husdesignsfasen viser jentene når de på slutten av dag tre begynner å få dårlig tid på seg og derfor kommer opp med nye løsninger. Siden forrige klipp har Power Puff jobbet med hustegningen i SCY-Lab, men etter at det fant ut at verktøyet fungerte dårlig valgte de å prøve å tegne i Google SketchUp. Det gikk ikke så bra da de knotet mye med å lære seg å bruke det, og nå ser de at de begynner å få dårlig tid.



Figur 24 Tegning av huset utvendig. Laget i The Sims.



Figur 25 Tegning av huset innvendig. Laget i The Sims.

Utdrag PP.3.3

- 1 Claire: Men det som faktisk hadde gått an var å lage huset på [The] Sims, fordi der er det ganske mye enklere. Og så tar man bare sånn screen shot, og så lim-- har det i en presentasjon. Jeg tror det kanskje hadde funka nesten like greit altså.
- 2 Kate: [Svarer raskt, før Claire har snakket ferdig] Det hadde seriøst funka å lage det i Sims, egentlig.
- 3 Linda: Ja, nettopp.
- 4 Rachel: Ok, så trenger vi ikke å bruke så mye tid.
- 5 Claire: [Bekreftende] Mm.
- 6 Kate: Jeg har Sims hjemme, skal jeg lage det på Sims?
- 7 Claire: Ja, hvis du kan det.
- 8 Kate: Ja. For da kan jeg lage det, så dropper vi alt det her.
- 9 Claire: [Bekreftende] Mm. Og så tar du bare-- og så når du har laget huset liksom så tar du bare masse bilder av skjermen, med--
- 10 Kate: Og så tar jeg bare sånn ca. bare sånn at vinduene blir sånn ca.-- for de kan du ikke bestemme ikke sant--
[...]
- 11 Claire: Og så kan du-- ja-- for da tar du bare de bildene og så bare setter du dem sammen på en powerpointpresentasjon eller noe sånt, så har vi det.
- 12 Kate: [Bekreftende] Ja
- 13 Claire: Og så kan vi også ta -- på samme presentasjon så kan vi også ta bilder av planløsningen. Fordi at jeg [kan ta screen shots av planløsningen fra SCY-Lab-tegneverktøyet]

Utdraget starter med at Claire foreslår at de kan lage hustegningen i spillet “The Sims” og begrunner det med at det er enklere enn de tegneverktøyene de har forsøkt til nå. Ideen blir raskt fulgt opp av Kate som synes det var et godt forslag (linje 2) og spør om hun skal ta på seg ansvaret å tegne da hun har The Sims hjemme hos seg (linje 6). Claire lar Kate få oppgaven med å tegne (linje 7) og Kate sier at hun de da kan droppe de tegningene de jobber med nå (linje 8). Claire følge opp den nye planen og blir enig med Kate om hvordan de da løser det tekniske med tegningen (linje 10) og senere hvordan de skal ta bilder av det til bruk i presentasjonen (linje 11).

De to viktigste poengene å hente fra dette utdraget er for det første hvordan elevene planlegger arbeidet videre nå som de har kort tid igjen før de skal levere og presentere. Etter å ha forsøkt å tegne huset uten å ha fått det til slik de vil kommer Claire med forslaget om at de skal tegne i The Sims. Det er et eksempel på at når de er presset for tid søker de etter løsninger de kjenner. I spillet The Sims har jentene tegnet hus. Det vil derfor ikke ta dem lang tid å lære seg å bruke det som verktøy sammenliknet med de verktøyene de har forsøkt å benytte seg av til nå. Alle jentene er entusiastiske til Claires forslag, og Kate tar på seg jobben å tegne. Man ser at de har klart for seg hvordan man løser utfordringen med å tegne blant annet i at Kate nevner hvordan de skal få plassert vinduene i The Sims. I spillet kan man ikke sette gjenstander slik som vinduene vilkårlig hvor man ønsker men må forholde seg til at de har en bestemt størrelse og må plasseres i forhold til et rutenett. Elevene har begrensningene med å bruke The Sims klart for seg og diskuterer seg frem til hvordan de skal løse det. Eksemplet er også interessant fordi den viser hvordan planer ikke kan ta høyde for alle endringer og ting som kan oppstå. Elevene visste ikke på forhånd at det skulle bli en så stor utfordring å tegne huset. Når det så blir tidspress på slutten velger elevene å løse utfordringene på en måte de kjenner og vet at de mestrer istedenfor å legge ny plan som kan gi ukjente utfordringer. Det andre poenget jeg vil trekke frem er hvordan gruppen diskuterer den nye løsningen. Jentene blir med en gang enige om det nye forslaget om å benytte The Sims. Det kommer ingen motreaksjoner, og Rachel nevner raskt at det høres tidsbesparende ut. Når de har konstatert at alle er enige droppes den tegneprosessen de holder på med og de går rett over på å snakke om utfordringene ved det nye verktøyet.

I tillegg til å designe huset skal elevene jobbe med å finne ut av hvilke materialer som er de beste å bygge huset. Spesielt er det viktig at de velger materialer som gjør at huset holder godt

på varmen og på den måten gjør det energibesparende, noe som igjen gir mindre CO₂-utslipp. Varmeutslipp og energiforbruk beregner elevene i neste fase ved hjelp av simulatorverktøyet i SCY-Lab.

6.1.4 Fase 4: Simulering

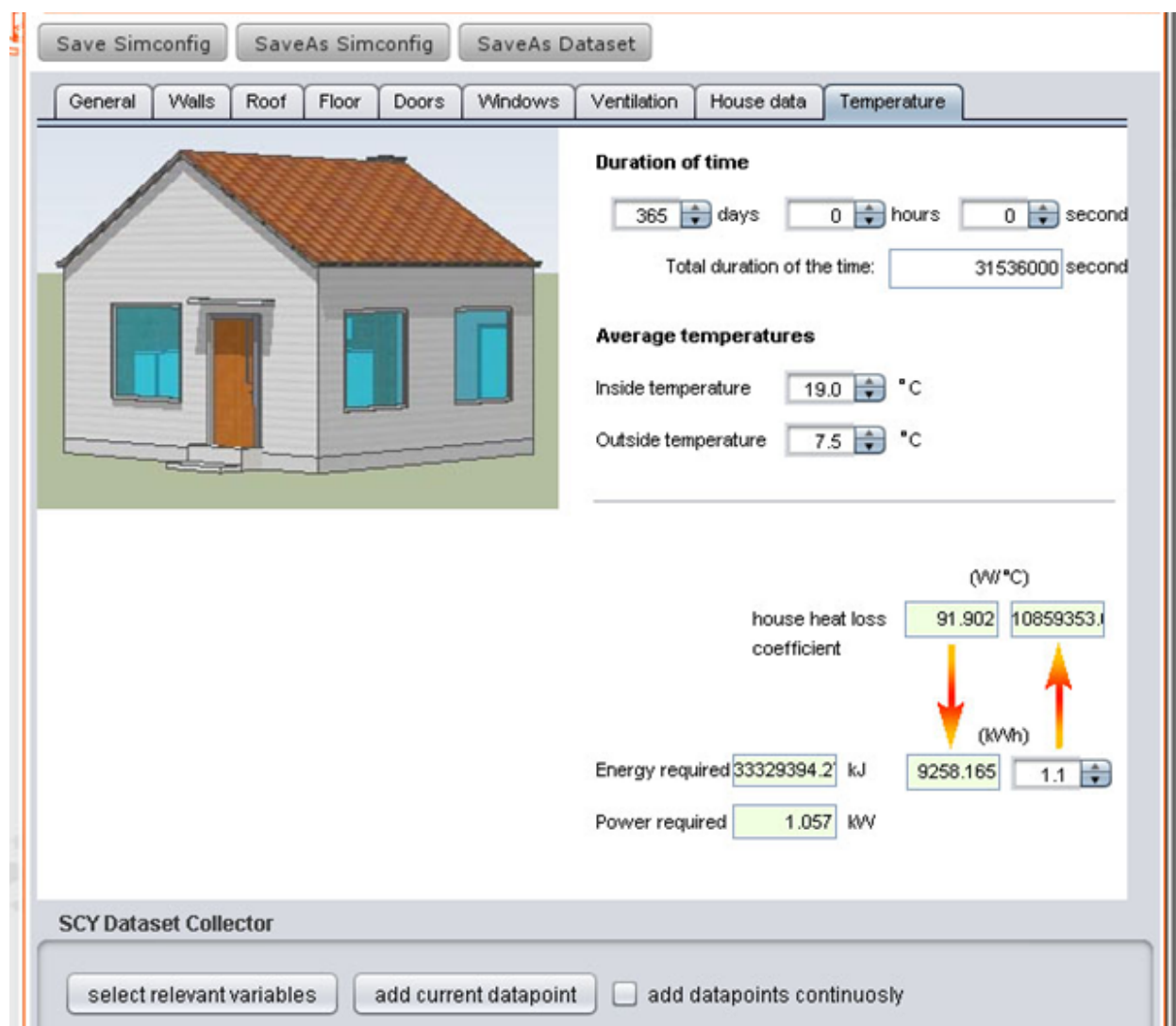


Figur 26 Faseoversikt, fase 4 Simulering

Fra simuleringsfasen er det tatt med to utdrag. Det første viser oppstarten av når de skal føre tall de har satt under arbeidet med romløsningen over i simulatoren for å beregne varmeutslipp. Det andre klippet viser når elevene skal velge isolasjonsmateriale og benytter internett til å søke opp informasjon i forbindelse med dette.

6.1.4.1 Beregning av varmeutslipp

Det første klippet her er et eksempel på hvordan gruppen håndterer situasjonen når de ikke riktig vet hva de skal gjøre. I utdraget sitter gruppen sammen, og Rachel og Claire begynner å bli ferdige med å lage plantegningene. Vi ser her hvordan de går over til å skulle jobbe med simulatoren. Rett ved gruppen står det en forsker som følger med på arbeidet.



Figur 27 Et eksempel på hvordan simulatoren ser ut for Power Puff. Dette bildet viser den fanen hvor elevene har beregnet energibruken i huset og kan se varmetapet i huset over et gitt tidsrom.

Utdrag PP.4.1

- 1 Claire: Men, nå har vi jo tegnet ferdig huset. Hva er det neste vi skal gjøre da? Lage det inni den greia?
- 2 Rachel: Skulle vi ikke lage sånn stimulator, eller hva nå de kaller det?
- 3 Claire: Ok. Hvis du bare lagrer den [tegningen] da.
- 4 Rachel: Ja
- 5 Claire: Gå på "save-as", og kall den sånn-- andre etasje eller noe.
- 6 Rachel: andre-- [Leser opp mens hun skriver inn navet tegningen skal lagres som] Grunnflate 2. etasje. [Det blir en liten pause da programmet lagrer] Ja.
- 7 Claire: Med mer. Men hvordan åpnet vi den simulatortingen da?
- 8 Rachel: Nå kan vi lukke de [tegningene] her, ikke sant?

- 9 Claire: Ja
- 10 Rachel: Den er [*Trykker på noe i programmet, og simulatoren kommer opp*] Her.
En forsker har fulgt med og kommenterer.
- 11 Forsker: Der kom den opp.
- 12 Rachel: [*Til Kate og Linda som har sittet og jobbet med simulatoren allerede*] Dette her skal dere ha funnet ut? Eller?
Det er en rekke felter som er fylt ut i simulatoren som forteller om mål og verdier for huset.
- 13 Linda: Ja
- 14 Claire: Men hvordan setter vi det på en måte sammen, er nå spørsmålet da.
- 15 Kate: Dere må bare skrive sånn-- når vi finner ut sånn hva har vi? Vi har 140 nede i første etasje.
- 16 Rachel: Ja.
- 17 Kate: Og så er det 140 i andre etasje?
- 18 Rachel: [*Bekreftende*] Mhm.
- 19 Claire: Det er et skikkelig stort hus da.
- 20 Kate: Og så kjelleren. Hvor mye er det i kjelleren?
- 21 Claire: Ehm, ti ganger fem.
- 22 Kate: Femti. Da har vi 280—330. Ok, 330 kvadratmeter da.
Rachel fyller dimensjonene inn i simulatoren.

Klippet starter med at Claire konstaterer at de er ferdige med hustegningen og lurere på hva de så skal gjøre. Sammen med Rachel kommer hun frem til at de skal jobbe med simulatoren etter at de først har fått lagret tegningen i SCY-Lab. I linje 7 spør Claire om hvordan de finner simulatoren, og Rachel prøver seg frem og finner den (linje 10). Forskeren som har stått og sett på kommenterer at simulatoren dukket opp på skjermen. Rachel spør så Kate og Linda som sitter på andre siden av bordet og som allerede har jobbet i simulatoren om de har funnet ut av det som er står i simulatoren (linje 12). Linda svarer at det har de. Claire lurere på hvordan de så skal gjøre det (linje 14), og Kate svarer at de må legge inn målene fra huset inn i simulatoren (linje 15). De fortsetter å snakke om hvor stort huset er og Rachel fyller inn målene inn i simulatoren.

I dette utdraget er det tre poeng jeg ønsker å belyse. Det første poenget er hvordan elevene løser situasjonen når de er usikre på hva de skal gjøre. Claire spør først i utdraget om hva de skal gjøre videre. Senere henvender Rachel seg til de to andre gruppemedlemmene som hun vet kan ha svar på det hun lurere på. Rachel benytter direkte målene som de snakker om ved å plote dem inn i simulatoren. Sammen med de andre på gruppen finner de frem til hva og hvordan de skal arbeide videre. Dette er et eksempel på at jentene er flinke til å forholde seg

til hvor de skal finne hjelp og informasjon, og at de regulerer arbeidet selv. Det andre poenget er hvordan de forholder seg til forskeren. Selv om forskeren er til stede har ikke han noen stor rolle her. Elevene stiller ham ikke spørsmål, men finner selv ut av det de skal både når det gjelder teknologi og arbeidsoppgaver. Forskeren kommenterer kun et sted at de har klart å åpne simulatoren, men han følger ikke opp noe videre da elevene finner ut av det de lurer på selv. Det tredje poenget er at vi igjen ser Claire i rollen som den som setter i gang prosessen. Hun initierer overgangen fra at hun og Rachel jobber med plantegningen av huset til at de går over til å jobbe med simulatoren. Dette er også synlig i linje 14 hvor hun etter at de har funnet frem simulatoren lurer på hvordan de jobber videre. Begge steder leder dette til en oppklarende diskusjon mellom gruppemedlemmene.

6.1.4.2 Bruk av simulatoren og søking etter informasjon

Følgende utdrag er et eksempel som viser hvordan Power Puff-jentene regulerer arbeidet ved å søke opp informasjon når det er noe de lurer på og hvordan de diskuterer informasjonen seg i mellom. Kate og Linda sitter og ser på tankekartet for å se hva de har tenkt til å ha med i huset. Claire og Rachel sitter på den andre siden av bordet og jobber med å tegne huset.

Utdrag PP.4.2

- 1 Linda: [Ser på tankekartet] Det ble murhus ja.
- 2 Kate: Resirkulert tre og murhus står det. [Hun og Linda flirer] Ja. Pustende vegger.
- 3 Linda: Men er det mulig i et murhus da?
- 4 Kate: [Til Claire og Rachel] Ble det valgt murhus eller trehus?
- 5 Claire: Vi tar murhus.
- 6 Kate: Ja, ok. Murhus. [Hun går inn i simulatoren for å velge byggematerialer] Brick. Sawdust, hemp?
- 7 Linda: Det tror jeg ikke jeg vet hva er for noe.
- 8 Kate: Jeg tror det er sånn isolasjon. Det var mange forskjellige isolasjoner. [Refererer til alle valgmulighetene som er i SCY-Lab].
- 9 Rachel: Ja, masse isolasjon.
- 10 Kate: Men hva skal vi ha? Skal vi bruke [leser opp valgmulighetene] hemp, flax, polystyene, thermal foam, mineral wool, rock wool, glass wool?
- 11 Rachel: [Tar en liten tenkepause og smiler] Det som funker best. [Jentene ler litt].
- 12 Kate: Hvorfor kunne vi ikke hatt en ekstra pc å bare søke med?
- 13 Rachel: Jeg vet ikke jeg.
- 14 Kate: Vent litt, jeg skal søke jeg. [Går inn på internett for å søke] Isolasjon-- hvordan skriver man isolasjon? [Skriver inn i søkefeltet] Sånn?
- 15 Linda: Jeg tror det.
- 16 De får opp en liste med søkeresultater som de ser over. Kate går først inn på en link, men ser

raskt over den og går tilbake til søkeresultatene. Hun åpner så en ny link som Linda foreslår. Øverst på den siden står det "Miljøhus".

- 17 Kate: Miljøhus. *[Hun scroller nedover på siden og ser over teksten]*. Står det noe om isolasjon her da? Der! -- at det ikke er glava. Glassvatt, det skal vi ikke ha da. *[Peker på skjermen for å vise Linda hvor det står. Leser så videre]*. Rock wool! *[Peker på skjermen igjen]*.
- 18 Linda: Ja. Det er der?
- 19 Kate: Det kan vi sikkert ta da. *[Går tilbake til simulatoren i SCY-Lab og bytter isolasjon]*. *[Til Claire og Rachel]* Vi skal ikke ha glass wool, vi skal ha rock wool fordi glass wool er umiljøvennlig.
- 20 Rachel: Ok.
- 21 Claire: Hva er det?
- 22 Kate: Det er det de bruker i glava.
- 23 Claire: Ja, men må jo bruke glava da. For man må jo isolere.
- 24 Kate: Men vi skal bruke en sånn annen type. Ikke glavamerket liksom.
- 25 Claire: Åja.
- 26 Kate: *[Leser på nettsiden igjen]* For det står at de måtte rive veggene for å bytte det med rock wool fordi barna fikk astma og sånn. "En meget kostbar reparasjon". Derfor må vi bruke det. *De fortsetter med å sette hvor tykke lagene i veggene skal være i simulatoren.*

Denne sekvensen starter med at Linda kommenterer at de hadde skrevet at de skulle bygge huset i mur på tankekartet. Kate legger til at det er resirkulert tre og mur det står, og at det skal være pustende vegger. Linda lurer på om murhus kan puste, og Kate henvender seg til Claire og Rachel for å spørre om hva de egentlig endte opp å velge. Claire svarer at de velger murhus. Kate går så inn i simulatoren for å sette opp at de skal ha vegger av mur. Hun ser så på hvilke materialer de kan velge som isolasjon og leser det opp for de andre slik at de kan være med på å velge (linje 6 og 10). Rachel svarer at de burde velge den isolasjonen som fungerer best (linje 11). Det får Kate til å gå inn på internett for å søke etter mer informasjon om hvilken isolasjon de burde velge (linje 14). Hun og Linda ser igjennom de søkeresultatene de får og finner en side som har informasjon om miljøvennlige hus (linje 17). Der finner Kate ut at glassvatt ikke er bra og forteller de andre at de derfor skal bruke rock wool (linje 19). Claire lurer på hva rock wool er (linje 21) og Kate forteller at det er det de bruker i glava. Claire mener at de ikke kan la være å ha isolasjon, men Kate forklarer at de bare skal bruke en annen type isolasjon (linje 24) og forteller hvorfor det i følge nettsiden er bedre med rock wool (linje 26).

I dette utdraget er det tre poeng jeg ønsker å fremheve. Det første poenget går på hvordan elevene strukturerer arbeidet. Linda og Kate jobber sammen om å finne frem til hvilke materialer de skal velge i simulatoren. De benytter Kates laptop og det blir Kate som da som styrer hva de gjør i simulatoren og leter opp informasjon på nett. Når de er usikre på noe, for

eksempel da Kate og Linda lurer på hvilke materialer de ble enige om å bruke, henvender de seg til de to andre gruppemedlemmene. Det vil si at hele gruppen blir satt på oppgaven når det er usikkerhet med i bildet. De samarbeider og diskuterer frem til de har bestemt seg for noe og går så tilbake til å jobbe med de arbeidsoppgavene de har hovedansvar for. Denne måten å jobbe på har vært vist også i tidligere utdrag. Det andre poenget er hvordan elevene forholder seg til informasjon. Først ser Kate og Linda på hva de har funnet frem til tidligere ved å se på hva de har notert på tankekartet. De ser at de har skrevet tre og mur, men lurer på om det kan stemme. Da henvender de seg til Claire som sier at de skal ha murhus. Det neste Kate lurer på er hva de skal velge av isolasjon. Dette har de ikke fastslått på tankekartet, og simulatoren har mange alternativer å velge mellom uten å tilby så mye informasjon om de enkelte. Derfor finner Kate ut at hun vil søke på internett for å finne ut hvilket alternativ som er det beste å bruke. Kate og Linda finner frem til en nettside som handler om miljøvennlige hus og ser at det der står at glassvatt ikke er bra å bruke. Siden foreslår steinull (rock wool) som et bedre alternativ. Kate forteller de andre hva hun har funnet og går for å bruke steinull. Hun sjekker ikke opp om opplysningene fra nettsiden er riktige eller om det er andre nettsider som foreslår andre miljøvennlige alternativer. Begrunnelsen for hvorfor glassvatt ikke er bra har heller ikke med varmetap å gjøre, men er om helsemessige årsaker. På den andre siden er dette også en faktor som kan ha påvirkning på miljøet og som derfor kan være viktig å ha med selv om det ikke har noe med simulatoren å gjøre. Det tredje poenget er hvordan teknologien er med på å strukturere elevenes arbeid. De valgene som teknologien tilbyr er med på å forme de valgene elevene tar og hvordan de jobber videre. Vi kan se i utdraget at Kate finner en rekke muligheter for isolasjonsmaterialer i simulatoren. Da de ikke har så mye mer å gå på enn navnene på materialene får det elevene til å undersøke hvilke materialer som er best å bruke. Ved et søk på internett blir elevene presentert for en rekke kilder de kan benytte for å lære mer om isolasjon. De velger å se på en nettside som utgir seg for å ha fokus på miljøvennlige hus. Der ser Kate at et av alternativene i simulatoren, glassvatt, ikke er bra. Samtidig står det på nettsiden at rock wool er et bra alternativ. Kate kjenner igjen dette materialet fra menyen i simulatoren og velger da at de skal bruke dette. På den måten er de valgene simulatoren tilbyr med på å forme hva elevene leter etter og velger.

Det siste elevene må igjennom er at de skal presentere prosjektet for de andre gruppene. Den neste delen her viser hvordan Power Puff forbereder seg til dette.

6.1.5 Fase 5: Forberede presentasjon



Figur 28 Faseoversikt, fase 5 Planlegge presentasjon

I denne fasen begynner elevene å bli ferdige med prosjektet. De skal nå samle trådene og lage en presentasjon som de skal presentere for resten av klassen. Fra fasen er det tatt med et utdrag som er delt i to deler. Den første delen viser hva elevene tenker om utformingen av presentasjonen nå de nå skal gå i gang med den. Den andre delen viser hvordan de legger opp til en disposisjon for fremføringen.

6.1.5.1 Planlegging av presentasjon

Gruppen sitter sammen rundt et bord. Claire og Rachel sitter sammen på den ene siden, og Kate og Linda sitter på den andre siden. I det er to forskere som står ved gruppen og følger med.

Utdrag PP.5 del a

- 1 Claire: Men når vi skal presentere da. Hvordan ser dere for dere at vi skal presentere det?
- 2 Kate: Ehm, vi må jo::
- 3 Claire: Jeg tenker at hvis vi starter med et helbilde av huset vårt.
Jentene er enige og sier "ja" og "mm".
- 4 Claire: Så sier vi "Dette huset her skal vi lage". Eller dette er huset vårt.
- 5 Kate: Og så kan vi si at dette her ikke er så nøyaktig fordi vinduene blir jo litt sånn, litt--
- 6 Claire: Ja, litt feilaktige og sånn. Men det er er sånn vi har tenkt huset vårt da.
- 7 Kate og Rachel: Ja, mm.
- 8 Claire: Så etterpå kan vi da gå direkte videre inn på planløsningen. Og da har vi bildene av det, ikke sant?
Jentene "mm'er" bekreftende.
- 9 Claire: Så kan vi fortelle da etter å ha vist planløsningen, og med planløsningen kommer det da hvorfor vi har valgt å ha det sånn og med sol og alt sånt. Og så kan vi komme inn på utslippstingene, og hvilke materialer vi har det i. Og på slutten kan vi ha sånne ekstrating da, som solcellepanel, varmepumpe, miljøstasjonen, treningsrommet. Hva tenker dere om noe sånt noe?
- 10 Linda og Kate: Ja.

- 11 Claire: At vi har en sånn type form for presentasjon da.
- 12 Linda: Men har du den der--?
- 13 Kate: [Nikker] Jeg kan sette inn treningsmaskiner.
- 14 Claire: [Bekreftende] Mm. Men det er kanskje lettest at en av dere da [peker på Kate og Linda] som har jobbet mest med det der utslippene og hvilke materialer-- At dere eller en av dere presenterer det, eller om dere presenterer det sammen.
- 15 Kate: Ja, mm.
- 16 Claire: [Peker på Rachel] Så kan jo kanskje vi presentere planløsningen og sånn da.
- 17 Rachel: Ja.
- 18 Claire: -- hvordan vi har tenkt det.
- 19 Linda: Så tar jeg eventuelt solcellepanel og Rachel varmepumpe. Det høres ut som om det er mest logisk.
- 20 Claire: Ja, men jeg vet ikke om vi skal presentere solcellepanel og varmepumpe og hvordan det fungerer liksom.
- 21 Rachel: Nei det tror jeg ikke--

I denne første delen av utdraget ser vi at Claire spør resten av gruppen hvordan de skal løse oppgaven med at de skal presentere prosjektet. Hun går rett over til å foreslå at de kan begynne presentasjonen med å vise et bilde av huset (linje 3). De andre er enige i at det er en god idé. Kate kommer med et innspill på at de må nevne at bildet ikke er har de nøyaktig rette målene. De andre er enige i dette. Claire fortsetter med å foreslå at de kan gå videre med å vise og fortelle om planløsningen og grunnene til at de har valgt den løsningen, så fortelle om varmeutslipp, materialvalg, og til slutt fortelle om energikilder og ekstrating de har valgt å ha med i huset (linje 8 og 9). De andre jentene er enige i at de kan gjøre det på den måten. Så foreslår Kate at hun kan ta ansvaret for å sette inn treningsmaskiner (linje 13). Claire gir Kate og Linda oppgaven med å fortelle om valg av materialer og varmeutslipp og begrunner det med at det er det som har jobbet med den oppgaven tidligere i prosjektet (linje 14). Så gir hun seg selv og Rachel oppgaven å vise planløsningen. Det synes Rachel er greit. Linda sier at hun kan snakke om solcellepanel og at Rachel kan snakke om varmepumpe (linje 19). Claire og Rachel er ikke sikre på om det er noe de skal ha med i presentasjonen.

I den påfølgende sekvensen fortsetter vi direkte fra forrige del. Her ser vi hvordan de jobber når de blir minnet på at de skal bli bedømt og få karakterer på presentasjonen.

Utdrag PP.5 del b

- 22 Claire: [Snur seg mot en forsker som står ved gruppen] Skal vi gjøre det?

- 23 Forsker: Hva tror dere gir best karakter?
- 24 Claire: Ja, man kan kanskje presentere det kort, men ikke gå så veldig dypt innpå det. Men vi kan si at vi har valgt å plassere solcellepanel fordi vi -- fordi det minsker energiforbruket i huset ved å produsere egen strøm som fungerer på en sånn måte. Og så bare fortelle veldig kort hvordan man gjør det da.
- 25 Linda: Ja. Og det samme kan vi egentlig gjøre med varmepumpe.
De andre jentene viser at de er enige.
- 26 Claire: Varmepumpe, og som oppvarming.
- 27 Rachel: Det er forskjellige typer varmepumper. Vi må fortelle hvilken vi skal bruke og hvorfor.
- 28 Claire: “Vi valgte å bruke denne fordi...” Skal vi se [*peker på Kate*] hvis du fortsetter å jobbe med rapporten så kan jeg lage en sånn disposisjon for fremføringen. [*Hun åpner et nytt dokument i Word og begynner å skrive*].
- 29 Kate: Ja.
- 30 Linda: [*Til Claire*] Hvis du begynner å lage en disposisjon så kan du bare skrive i parentes hvem det er som skal gjøre hva.
- 31 Claire: Ja, det var det jeg tenkte at vi kan begynne med nå. Men [*leser samtidig som hun skriver*] “Starter med power point - bilde av huset. Forteller kort—“ eller “Introduserer oppgaven”.
- 32 Linda: Hvem gjør det?
- 33 Claire: Jeg vet ikke. Det finner vi ut av etterpå.

[...]
Claire skriver videre på disposisjonen til fremføringen. “Presenterer planløsningen, hvor huset skal ligge med hensyn til sol, “
- 34 Claire: Dette her ble en utrolig dårlig disposisjon.
- 35 Rachel: Ja, men da vet vi i hvert fall hva vi skal gjøre.
- 36 Claire: Så etter planløsningen går vi over på utslipp og materialer.
- 37 Rachel
og Linda: Ja.
- 38 Claire: Og for å redusere utslippene vil det være naturlig å -- for å redusere utslippene har vi noen tiltak da. Det er da solcellepanel, varmepumpe og treningsrom med sykler. Og så på en måte gå mer og mer over til det da. [*Skriver inn i dokumentet*].
- 39 Rachel: Ja.
- 40 Claire: Det må vi også passe på at vi presiserer når vi skal presentere utslippet. At utslippet faktisk blir mindre med tanke på oppvarmingen og strøm og sånn da fordi man lager egen strøm.

De fortsetter å snakke om presentasjonen og å lage disposisjonen.

Den andre delen av utdraget starter med at Claire spør forskeren om de skal ha med om solcelle og varmepumpe i fremføringen. Forskeren svarer med å spørre tilbake hva de tror gir best karakter. Da foreslår Claire at de kan presentere det kort og fortelle hvordan de har valgt å benytte det i deres hus (linje 24). Rachel legger til at de kan fortelle hvilken varmepumpe de har valgt og så begrunne valget (linje 27). Claire begynner å skrive en disposisjon for fremføringen og ber Kate fortsette å skrive på rapporten (linje 28). Linda foreslår at de kan sette opp hvem som skal si hva i disposisjonen (linje 30). Claire sier at hun hadde tenkt på det samme (linje 31), men at de kan sette det opp etter hvert (linje 33). Hun fortsetter å skrive på

disposisjonen og kommenterer at den ikke blir så bra. Rachel mener det ikke er så farlig hvor bra den blir så lenge den gir oversikt over det som skal gjøres (linje 35). Claire kommer med flere forslag til hva de skal presentere (linje 36, 38 og 40) og de andre er enige i hennes forslag (linje 37 og 39).

Det er tre poeng jeg ønsker å trekke frem fra dette utdraget. For det første har vi igjen et eksempel på at Claire er den som har rollen med å organisere. Hun starter utdraget med å sette i gang prosessen med å planlegge presentasjonen. Hun kommer med flere konkrete forslag til hva de kan ha med og hvordan de kan gjøre det. Det ser vi for eksempel i linje 9 og i den siste delen av del b. De andre på gruppen er stort sett enige og kommer med noen innspill med forslag til hvordan ting kan gjøres og til oppgaver de kan ta ansvar for. Det er også Claire som spør forskeren om de burde ha med varmepumper og solceller på presentasjonen. Det er hun som kommer med de fleste forslagene, tar de fleste avgjørelsene og driver arbeidet fremover. Det andre poenget jeg ønsker å belyse er hva bevissthet om at de skal bli bedømt gjør med elevenes fokus. I første del av utdraget fokuserer gruppen på hvilke detaljer ved huset de skal ha med i presentasjonen med bilder av hus og planløsning, og å ha med om varmeutslipp og materialvalg. De kommer også inn på hvem som skal presentere hvilken del. De er usikre på om det er nødvendig for dem å ha med om solcelle og varmepumpe og anser det som eventuelle ekstrating. I den andre delen spør Claire forskeren om de skal ha med solcellepanel og varmepumpe. Forskeren retter da fokuset mot hva de burde ha med i forhold til at de skal få karakterer på presentasjonen. Etter dette dreies elevenes fokus mot at de skal ha med om solcellepanel, og i forbindelse med det skal de ha med både om hvordan de skal løse det i forhold til sitt hus, og å sette det i forhold til energibruk. Det samme tenker de på i forhold til varmepumpe, og de ønsker å vise og begrunne de valgene de har tatt. Det tredje poenget jeg vil se på er planleggingen som skjer i dette utdraget. De legger opp til hva som skal sies og gjøres på presentasjonen, og hvem som skal ha ansvaret for de enkelte delene. Jentene foreslår hva de kan gjøre, og oppgaver blir fordelt etter hva de har hatt ansvar for tidligere i prosjektet. Eksempler på det er når Claire foreslår at Kate og Linda kan presentere varmeutslipp og materialvalg i og med at det er de som har jobbet med det (linje 9). Og at Linda sier at det er mest logisk at hun presenterer solcellepanel (linje 19) da det er hun som var i den ekspertgruppen. Dette er ting de hadde hatt mulighet til å planlegge tidligere, men det er ikke før i dette klippet det klargjøres hva som skal være med i presentasjonen. Det kommer derfor

her nye planer for hva de skal jobbe videre med avhengig av hva de bestemmer seg for å ta med eller ikke.

6.1.6 Sammendrag

Analysen av den første fasen presentert i kapitlet hvor Power Puff jobber med tankekart viser at gruppen reguler arbeidet sitt selv med at de driver prosessen fremover selv og har inndelt forskjellige roller mellom gruppemedlemmene. De diskuterer informasjonen de søker opp og integrerer det med hva de har funnet fra før. I tillegg viser de forståelse for kildekritikk. Den neste fasen er planleggingsfasen. Her viser utdragene hvordan elevene samarbeider gjennom å diskutere og å bli enige når de legger planene. De arbeider selvstendig uten å bli satt i gang av lærer eller forskere. Karakteristisk ved planen gruppen lager er at den er detaljert med beskrivelser av hvilke arbeidsoppgaver som skal gjøres, faste tidsrammer og at det er spesifisert hvilke gruppemedlemmer som har ansvar for de forskjellige oppgavene. I fasen vises også et eksempel på at forskerne er med på å endre gruppens fokus, og at læreren følger opp det forskerne har gitt beskjed om. Elevene responderer på dette med å integrere den nye informasjonen inn i det eksisterende arbeidet og de nye planene de legger. Også etter at læreren har vært hos gruppen fortsetter de å regulere arbeidet sitt selvstendig. Man kan også se at en av elevene tar på seg ansvaret som organisator for gruppen. Hustegningsfasen gjenspeiler igjen at en av gruppemedlemmene tar hovedansvar for å organisere gruppens arbeid. I tillegg står hun for mange av beslutningene som tas. Det kommer også frem at hele gruppen samarbeider underveis selv om de i utgangspunktet jobber i dyader. Teknologien spiller en rolle for elevenes arbeid da de skal tegne huset da det viser seg å tilby muligheter og begrensninger som verktøy. De regulerer arbeidet sitt stort sett selv, men henvender seg til en forsker hvis det er noe de lurer på eller trenger hjelp til. Analysen viser at da elevene på slutten av fasen får dårlig tid og ikke har klart å løse oppgaven med å tegne huset med de teknologiske verktøyene de har forsøkt til da kommer de på nye måter å løse oppgaven på. Alternativet de ender opp med er å benytte seg av et verktøy de kjenner fra før av og er sikre på at de vil kunne benytte uten å møte på store problemer. De utfordringene de ser kan komme med den nye løsningen diskuterer de og kommer raskt frem til løsninger. Av simuleringsfasen vises det at elevene igjen regulerer arbeidet selv, og at det er en av jentene som tar hovedansvaret for dette. Selv om det er en forsker til stede blir han ikke innblandet i gruppens prosess i noen særlig grad. Er det noe de lurer på vet de hvem eller hvor de skal henvende seg for å finne informasjon. Også i denne fasen spiller teknologien en rolle i

hvordan elevene jobber. Det skjer gjennom de mulighetene og begrensningene verktøyet har, og hvilke muligheter elevene har til å søke opp informasjon når de trenger det. Den siste fasen hvor elevene skal planlegge presentasjonen viser atter en gang at en av elevene har rollen som organisator. Det blir også synliggjort at elevenes fokus på hva presentasjonen skal inneholde endres da de blir gjort oppmerksomme på at den skal bedømmes og at de skal bli gitt karakter. Måten de planlegger presentasjonen minner om hvordan de planla hele prosjektet i starten ved at de i utgangspunktet gir ansvar for å fremføre enkelte deler til de som har jobbet med delene underveis i prosjektet.

7 Diskusjon

Gjennom å ha analysert de to elevgruppene Thumbs Up og Power Puff gjennom deres arbeid med et skoleprosjekt har målet vært å finne svar på de forskningsspørsmålene: 1) *Hva kjennetegner elevenes planlegging og gjennomføring av prosjektet?* 2) *På hvilken måte blir de teknologiske verktøyene strukturerende ressurser i elevenes planleggings og struktureringsprosess?* 3) *Hvilke andre faktorer er viktige for elevenes regulering?*

Gjennom læringsforløpet ser vi hvordan elevene selvregulerer og hvordan teknologiske verktøy påvirker arbeidet. Verktøyene elevene har til rådighet er blant annet læringsomgivelsen SCY-Lab, Google SketchUp og OneNote. Jeg vil her trekke frem de mest interessante funnene fra analysen som belyser spørsmålene, og diskutere funnene i forhold til sosiokognitiv og sosiokulturell teori. Innen det som har blitt gjennomgått av sosiokognitiv teori er det spesielt fem områder som trekkes frem som har betydning for elevers selvregulering. Disse er betydningen av å sette mål og strategier for læring, å ha forkunnskaper, å monitorere egen læring, å få tilbakemeldinger og å ha tilgang til eksterne ressurser. I analysekapitlet var det tre av disse; 1) målsettinger, 2) strategier for læring, og 3) tilbakemeldinger og eksterne ressurser som virket å være mest fremtredende faktorer hos de to gruppene som ble fulgt. De to gruppene viste å ha forskjellige måter å jobbe med oppgaven på og hvordan de samarbeidet. Jeg vil i dette kapitlet gå nærmere inn på hvilke forskjeller som viste seg med tanke på hvordan elevene satte seg mål for arbeidet, hvordan de la opp til og benyttet seg av strategier for læring, og hvilken rolle læreren og andre eksterne ressurser hadde gjennom prosjektet for begge grupper. Jeg vil gå gjennom disse tre områdene og trekke frem hvordan disse faktorene spilte inn på selvregulering hos de to gruppene, og så se på hvordan gruppene benyttet seg av disse forskjellig. Jeg vil også trekke inn sosiokulturell teori for å belyse funnene fra et annet perspektiv, og for å se om det finnes alternative forklaringer eller områder hvor teoriene komplementerer hverandre. Gjennom sosiokulturell teori kan man analysere menneskers handlinger ut i fra tre aspekter. For det første ser man på handlinger som en del av meningsdannelse skapt gjennom en situert sosial interaksjon mellom elevene, og mellom individer og konteksten de er i. Gjennom språket kan elevene kommunisere, skape forståelse, tenke og lære selv uten å være i konteksten. Selvregulering, med planlegging, å sette mål og monitorering, er et eksempel på en slik dekontekstualisert handling. For det andre ser man på artefakter, hvordan de virker medierende, hvordan de fungerer som verktøy, og

hvordan den iboende kunnskapen de bærer med seg blir tilgjengeliggjort og benyttet av elevene. Eksempler på artefakter er fysiske eller intellektuelle redskaper som en plan eller teknologiske verktøy. Det tredje aspektet tar for seg hvordan den institusjonelle konteksten påvirker handlinger. Blant annet påvirker en rekke normer og forventninger hvordan både elever og lærere handler når de er i en skolesetting. På skolen er elevene vant med hvordan de skal lære, og på hvilket grunnlag de blir vurdert. Denne forståelsen får de blant annet gjennom interaksjonen med andre og med omgivelsene, gjennom artefakter, og ved å være i skolesettingen.

7.1 Å sette mål for læringen

Jeg skal nå gå nærmere inn på hvordan de to gruppene forhold seg til det å sette mål, og hvordan målene ble fulgt opp og revurdert gjennom prosjektet. En viktig del av det å planlegge er å sette mål for det arbeidet man skal gjennomføre. Mål er noe elevene kan orientere seg mot når de er i en læringsprosess. Hvilke mål elever setter seg påvirker hvordan elever arbeider når de skal løse en oppgave. Det er i følge sosiokognitiv teori viktig å sette seg mål for å kunne jobbe strategisk. Dweck (2000) beskriver to typer mål som elever setter seg. Det ene handler om hva elevene ønsker å lære, og kalles *læringsmål*. Den andre formen for mål handler om hvor godt de gjør det underveis, og kalles *ytelsesmål*. De former for mål elevene setter påvirker hvordan de arbeider underveis i læringsprosessen. Blant annet benytter elever som er orientert mot læringsmål seg i større grad av selvreguleringsstrategier enn andre ifølge Patrick et al., (1999). En annen faktor er den rekkefølgen elevene velger å utføre de forskjellige oppgavene i, noe som i følge Butler og Winne (1995) påvirkes av hvordan elevene ser på læringsaktivitetene. Hvis de ses på som en sekvens av aktiviteter vil oppgavene bli fordelt utover det tidsrommet de har til rådighet. Alternativt velger de å starte med de aktivitetene som virker viktigst. Selvregulering sett fra et sosiokulturelt perspektiv kan anse planlegging som meningsdannelse og felles meningsdannelse i gruppen. Selve planleggingen og målene, og de teknologiske verktøyene fungerer som medierende artefakter da de er meningsbærende og støtter elevenes forståelse for oppgaven. I tillegg virker selve språket som medierende mellom planleggingen av handling og selve handlingen blant annet fordi man gjennom språket kan være med på å formulere en forståelse av fremtidige handlinger (Vygotsky, 1978). Denne dekontekstualiseringen gjør det også mulig å forestille seg hvordan man skal kunne løse problemstillinger man ikke tidligere har stått ovenfor (Säljö, 2001). Elevene i denne studien er verken vant med å jobbe med eksplorerende læringsoppgaver, og

er heller ikke vant til å planlegge på den måten som det er lagt opp til i dette prosjektet, noe som også gjør det ekstra interessant å observere. De er nødt til å prøve seg frem og å danne seg en forståelse av oppgaven og hvordan de skal løse den i større grad enn å benytte seg av erfaring.

I flere av utdragene fra Thumbs Up i analysen ser det ikke ut til at gruppen alltid har like tydelige mål for hva de gjør gjennom læringsprosessen. Blant annet kommenterer Jack at de ikke egentlig har en plan i utdraget TU.2.1, og gruppen virker heller ikke å reflektere over hva eller hvordan de skal planlegge videre. I utdraget TU.3 del a forteller Lisa at de fordeler oppgaver etter hvert. Dette viser også at gruppen ikke jobber med læringsoppgavene sekvensielt. I TU.3 del b og TU.3 del c ser vi at selv etter at læreren har gitt dem gjentatte beskjeder om å planlegge resulterer det ikke i at elevene setter mål eller planlegger. Mot slutten av prosjektet endrer Thumbs Ups måte å jobbe på. I utdraget TU.5.1 blir det tydelig for elevene at de skal holde den avsluttende presentasjonen for klassen og at de med det skal få en vurdering for arbeidet sitt. Da gruppen får dette felles ytelsesmålet blir de også mer effektive og planlegger det videre arbeidet i større grad enn tidligere i prosjektet. Det kan se ut til at de blir mer fokusert på å arbeide når de har mål som svarer til deres *ytelsesmålorientering*.

Power Puff gruppen viser gjennomgående et mer *læringsmålorientert* fokus. De diskuterer prosjektet, setter mål og lager en plan for hele løpet allerede den første dagen. Helt i starten av prosjektet, i utdraget PP.1 har jentene i Power Puff en idémyldring hvor de diskuterer og finner informasjon rundt temaet for prosjektet. De kombinerer kunnskap de har fra tidligere med og hva de finner på internett med tilbakemeldinger fra de andre gruppemedlemmene. På den måten skaper de et felles forståelsesgrunnlag innad i gruppen. Når Power Puff planlegger, i PP.2.1, viser de en god felles forståelse av hva prosjektet innebærer. De tar her også høyde for at ting kan endre seg og legger dette inn i planen. Dette gjør at de kan planlegge prosjektet forholdsvis detaljert med underoppgaver og arbeidsfordeling innad i gruppen. Sammen skaper de en sekvensiell forståelse av de forskjellige deloppgavene de skal løse underveis. For eksempel i utdraget PP.3.2 ser vi gjennom Rachels uttalelse at det er hun og Claire som skal tegne at de er bevisste den arbeidsfordelingen de har satt opp på forhånd. Under planleggingen viser de at de også har bevissthet rundt at de bør ha noe tid til overs i planen mot slutten av prosjektet som de kan benytte hvis de ikke rekker å bli ferdige med de enkelte

delene underveis. De følger også den arbeidsfordelingen de har satt utover i prosjektet, men viser også evne til å monitorere og justere planen i forhold til tiden de har i utdrag PP.3.3. Her velger de å gå over til å tegne huset i The Sims da de vurderer dette som et raskere alternativ og de ikke har så mye tid igjen til denne oppgaven. Disse utdragene synliggjør at Power Puff har mindre grad er orientert mot læringsmål enn Thumbs Up, og at de i større grad selvregulerer læringsprosessen. Unntaket fra dette mønsteret kommer i den siste fasen av prosjektet når de skal forberede den avsluttende presentasjonen der, i utdragene PP.5 del a og b, der fokuset går fra å har vært fokusert på å forstå og bearbeide materialet til å finne en måte å fremstille læringsresultatene. I denne fasen er de to gruppene likere i måten å jobbe på. En forklaring kan være at Thumbs Ups arbeidsmåte som blir likere Power Puffs fordi de står ovenfor en arbeidsoppgave de er mer vant med og derfor lettere kan sette seg inn i hvilket mål de har og hvordan de må arbeide for å nå dette målet. En annen årsak kan være at gruppene blir bevisste på at de skal få karakterer, noe som er trigger ytelsesmålorienteringen. Gruppene viste i større grad likheter i hvordan de selvregulerte arbeidet etter dette. I dette tilfellet kan det se ut som om en orientering mot ytelsesmål ble en pådriver for arbeidet og selvreguleringen for Thumbs Up. En annen forklaring kan være at det er Power Puffs måte å jobbe på som blir likere Thumbs Ups. Furberg og Rasmussen (2012) viser til funn som viser forskjellen mellom elever som er *faktaorienterte* og jobber med fokus på å gjengi innhold uten refleksjon og diskusjon, mens *forklaringsorienterte* elever retter fokus mot å forstå og forklare. De ser at hvilken orientering elevene har kan skifte gjennom et oppgaveforløp, og spesielt at elever typisk blir mer faktaorienterte i slutten av et oppgaveforløp når de skal samle sammen det de har lært til et sluttprodukt. En av forklaringene de presenterer er at når elever på slutten av prosjektet får en tydeligere tidsfrist og at de for å blir ferdige går over til å bli *faktaorienterte* fordi det er mindre krevende å presentere fakta de har funnet underveis i prosjektet enn å samle og presentere hva de har problematisert og diskutert.

En annen sosiokulturell tolkning av dette kan være at måten man jobber i eksplorerende læringsprosjekter er ukjent for elevene, noe som hos Thumbs Up fører til at de ikke er vant med hvordan de skal jobbe eller hvilke mål de skal sette seg. Karakterer og presentasjoner er derimot velkjente mål for elevene, og når karakterfokuset dukker opp får de en læringssituasjon de er mer vant med i skolesettingen. Dette er en del av de institusjonelle faktorene i at elevene i skolesituasjonen kjenner de forventningene som stilles til hva de skal levere, og praksiser for hvordan de er vant til å presentere for å oppnå et visst resultat

(Furberg & Rasmussen, 2012). Fokuset på disse målene kan ha hjulpet elevene med å få i gang en diskusjon som leder mot en felles forståelse av hva de skal jobbe mot og dannet grunnlaget for en videre felles meningsdannelse. For elever vil det å skape en forståelse av det læringsforløpet de skal gjennom i forbindelse med et prosjekt være en forutsetning for å kunne planlegge og å regulere læringsprosessen underveis. En forklaring på dette er at gjennom å benytte seg av språket kan elevene skape reflektere og skape seg en forståelse som abstrakt og løsrevet fra den konteksten man er i (Säljö, 2001). Dette er en grunnleggende evne for meningsdannelse hos mennesker som muliggjør det å kunne forestille seg hendelser som ikke har skjedd, og at man kan planlegge fremover i tid. De kjente målene kan ha gjort at Thumbs Up i siste fase av prosjektet fikk denne felles forståelsen som de trengte for å kunne planlegge.

7.2 Strategier

Vi har sett at Thumbs Up og Power Puff viser forskjeller på hvordan de planlegger og forholder seg til mål for prosjektet. Jeg går her over til å se om gruppene også viser forskjeller når det gjelder strategier for læring.

Flere faktorer kan være med på å påvirke hvilke strategier elevene velger. For eksempel kan elevenes erfaringer og forkunnskaper påvirke selvregulering (Butler & Winne, 1995). Man kan skille mellom kognitive strategier og selvreguleringsstrategier hos elever. Innenfor læring er spesielt de tre kognitive strategikategoriene øvelsesstrategier, utdypingsstrategier og organisatoriske strategier som er viktige gjennom læringsforløpet. Viktige selvreguleringsstrategier er planlegging, monitorering og å regulere kognisjon.

Dette gjelder både kunnskap innen domenet, om strategier og om å jobbe med oppgaver. Blant annet vil elever i en situasjon de har erfart tidligere ofte benytte seg av de samme strategiene igjen (Butler & Winne, 1995). I følge Pintrich (2004) kan elever som er orientert mot læringsmål i større grad monitorere progresjon i læringen og velge kognitive strategier for å oppnå målene og å lære, sammenliknet med elever som er orientert mot ytelsesmål som heller mer mot å monitorere andre elever og legge opp til å benytte seg av strategier som gir dem muligheten til å vise sine ferdigheter.

Et funn knyttet til strategier er den målorienteringen elevene har. I sekvensen TU.5.1 og PP.5 del b, planlegger Thumbs Up den avsluttende presentasjonen de skal holde den siste dagen.

Som nevnt tidligere kan det se ut til at Power Puff i større grad er læringsmålorienterte enn Thumbs Up. Underveis i planleggingen av presentasjonen ser man at Thumbs Up snakker mest om hvordan de skal presentere og er opptatt av at de skal bli evaluert. Noe som antyder at de er ytelsesorienterte. Power Puff på den andre siden ser ut til å være mer opptatt av å vise hva de har lært og funnet ut av, noe som viser en orientering mer i retning av læringsmål. Power Puff viser også til sammenlikning med Thumbs Up bedre evner til å monitorere sin progresjon i læringsløpet.

En annen forklaring kan være knyttet til elevenes bruk av erfaringer. I denne situasjonen der gruppene planlegger presentasjonen kan vi også få et innblikk i hvordan gruppene benytter seg av tidligere erfaringer. Tidligere erfaringer kan være en hjelp for elevene ved at de kan benytte seg av strategier som de har benyttet seg av tidligere i skolesammenheng, og at dette hjelper elevene til å selvregulere. I dette prosjektet er det lagt opp til at elevene skal jobbe på en annen måte enn de er vant med. Samtidig kan elevene underveis benytte erfaring underveis. I denne sekvensen i kan de benytte seg av erfaring da de får muligheten til å trekke frem hvordan de har jobbet med presentasjoner tidligere.

Et tredje område man kan se på innen strategivalg er årsaker til problemer med å velge og regulere strategivalg. Problemer med å finne passende strategi, misoppfatning av oppgaven, hindringer i løpet av prosessen og mangel på motivasjon er noen av de vanskelighetene som kan oppstå ved valg av strategi og gjennomføring (Butler og Winne, 1995). Tilsvarende kan elever ha problemer med å monitorere arbeidet sitt, noe som fører til at de heller ikke får vurdert og justert valgene av læringsstrategier underveis.

Problemer med dette kan ses hos elevene. På linje med at Thumbs Up ikke gjennomfører en planleggingsprosess er det heller ikke så tydelige strategier for læringen. Da strategier er ment å omhandle hvordan man skal jobbe seg mot et mål er det ved mangel på fastsatte mål heller ikke naturlig at elevene legger strategier for læringen eller oppgaveløsingen. Som tidligere nevnt forteller Lisa at de fordeler oppgaver underveis i utdraget TU.3 del a. Følgelig vil de heller ikke ha lagt opp til strategier for å gjennomføre oppgaver. Mulige hindringer for Thumbs Up kan komme av to ting. For det første kan elevene ha misforstått formålet med å planlegge. Dette kan ses i blant annet utdraget TU.2.1 hvor elevene forsøker å legge inn

notater de har fra et tankekart i planleggingsverktøyet istedenfor å sette seg inn i hva det vil si å planlegge. En annen hindring kan være elevenes motivasjon for å arbeide med oppgaven.

7.3 Tilbakemeldinger og eksterne ressurser

Både læreren og teknologiske verktøy kan fungere som eksterne ressurser for elevene.

Læreren veileder elevene i prosess og fagkunnskap, og kan gi hjelp og støtte underveis initiert av lærer eller elev. Tilsvarende kan teknologien ha en støtterolle for elevenes prosess og være en informasjonskilde. Elevene i denne studien skal benytte en eksplorerende læringsform hvor de i selv må legge opp og drive prosessen i større grad enn hva de er vant til i tillegg til at læringsformen er ny for dem. Dette gir også en utradisjonell lærerrolle, og gir de teknologiske verktøyene en annen støttefunksjon enn hva elevene er vant med.

I følge Pintrich (2004) virker selvreguleringsprosessen medierende mellom personen og konteksten personen er i. Hva skjer så når læreren eller andre faktorer tar over eller støtter denne prosessen? Å få tilbakemeldinger på progresjon og produktene elevene produserer er en viktig del av selvregulering. Vi har allerede sett på hvordan elevenes egen monitorering kan ha en påvirkning på hvorvidt elevene revurderer mål, planer og strategier. I følge Butler og Winne (1995) kan også tilbakemelding utenifra, for eksempel fra lærere eller teknologiske verktøy ha en tilsvarende innvirkning blant annet på hvilken rekkefølge elevene velger å gjøre deloppgaver. På den andre siden hvis elevene tolker de tilbakemeldingene de får feil, enten det er fra egen monitorering eller fra eksterne ressurser, kan det føre til at de også selvregulerer læringsforløpet sitt feil.

7.3.1 Verktøy som ressurs til regulering

Elevene har noen verktøy de er ment å benytte seg av i løpet av prosjektet. Det viktigste verktøyet for studien er SCY-Lab, men eksempler andre verktøy som også ble benyttet var Word, OneNote, og Google SketchUp. Jeg vil nå se på noen situasjoner hvor elevene benyttet verktøy og hvordan elevene benyttet seg av disse, og om de ble benyttet til eller om bruken av disse påvirket planlegging og regulering av arbeidet.

I SCY-Lab er det et planleggingsverktøy som det er meningen at elevene skal bruke til å planlegge prosjektet og som senere skal støtte elevene underveis i reguleringen av arbeidet.

Dessverre var ikke dette verktøyet ferdig utviklet på det tidspunktet våre elever fikk prøve det, og det elevene fikk benyttet så ikke ut til å fungere som en støttende ressurs. Vi har allerede sett på utdraget TU.2.1 der Thumbs Up forsøker å legge inn planer i planleggingsverktøyet, men ikke benytter seg av det som en hjelp i planleggingsarbeidet. Dette kan skyldes at planleggingsverktøyet ikke fungerte som det skulle. En annen forklaring kan være at Thumbs Up ikke så hvordan verktøyet kunne støtte prosessen deres eller nytten av det. Det ser ut til å være en oppgave de gjør fordi de får beskjed om det, men det er ingen refleksjon eller en del av deres selvreguleringsprosess. Det kan være at de ikke forstår meningen med å planlegge eller hvordan dette skulle være en del av deres meningsdannelsesprosess.

Vi har også sett at Power Puff planlegger ved hjelp av OneNote. Dette verktøyet har ikke innebygget støtte for planleggingsprosessen, men Power Puff ser ut til å klare planleggingsprosessen godt uten støtte. Det viser at for dem blir verktøyet en hjelp i elevenes egne selvregulering, men trolig ikke utover hva de kunne ha gjort med penn og papir.

Bruken av tegneverktøy viser blant annet hvordan elevene planlegger, regulerer planene og former arbeidet og arbeidsfordelingen underveis. I gruppen Thumbs Up blir tegneverktøyet Google SketchUp raskt valgt og blir mye benyttet av guttene i gruppen. Guttene fortsetter å ta ansvaret for tegningen underveis i prosjektet, og forsøker ikke å benytte andre verktøy. Jentene i Power Puff prøver seg frem med den teknologien de har fått beskjed om å benytte. I utdraget PP.3.1 forsøker de å ta i bruk tegneverktøyet i SCY-Lab, men de har problemer med å bruke det. I utdraget PP.3.3. ser vi hvordan jentene i Power Puff har forsøkt å tegne huset både ved å benytte tegneverktøyet i SCY-Lab, og Google SketchUp uten å få det helt til slik de ønsker. De velger derfor å skulle benytte The Sims som er et spill jentene er kjent med, og hvor de har tegnet hus før. Kate påtar seg ansvaret for dette selv om hun ikke hadde ansvaret for hustegning i utgangspunktet. Hvordan de skal benytte verktøyet i forhold til endelig produkt blir diskutert som et resultat av at de diskuterer verktøyet, og diskusjonen fører til at de setter mål for prosessen med tegningen av huset. På den måten endres planene på bakgrunn av de mulighetene og begrensningene som ligger i de forskjellige teknologiske hjelpemidlene. Dette viser at de klarer å monitorere og å vurdere sine strategivalg, og å legge nye strategier i situasjoner som krever dette. Dette stemmer også overens med Pintrich (2004) og vi tidligere har sett hvor Power Puff er mer læringsorienterte og også er flinkere til å monitorere arbeidet.

7.3.2 Læreren innvirkning på planlegging og selvregulering

Det tredje forskningsspørsmålet i denne oppgaven går ut på om det er noen andre faktorer som ser ut til å påvirke elevenes regulering enn de teknologiske verktøyene. Faktoren som her kom mest til syne var lærerens rolle. På grunn av prosjektets design fikk læreren en annen rolle enn hva både læreren og elevene er vant med. Læreren veileder i større grad elevene i prosess og fagkunnskap enn å sette en fast plan. Han kan bidra i reguleringsprosessen gjennom å vurdere elevenes fremdrift og gi tilpasset tilbakemelding til elevene basert på det han observerer.

Læreren gir flere tilbakemeldinger rundt prosess til Thumbs Up. Dette kan skyldes at Thumbs Up ikke selv har planlagt i samme grad som Power Puff, og at de samtidig ikke viser en bevissthet rundt hvilke oppgaver de jobber med. Det er ved flere tilfeller en tydelig involvering fra lærer og forskere hos Thumbs Up hvor elevene får eksternregulering gjennom involvering i elevenes prosess og tilfeller der elevene blir forsøkt rettet inn mot enkelte arbeidsoppgaver som planlegging. Dette ser vi for eksempel i utdraget TU.2.1 hvor en forsker minner dem om at de skal lage en plan for hele gruppen for resten av prosjektet. Her har ikke elevene oversikt over arbeidsoppgavene de skal igjennom, og forskeren nærmest ramser opp hva de skal komme gjennom den dagen. Resultatet av denne involveringen blir at etter at forskeren har gått ser de på den planen de har og blir først overrasket over at de har en lite utfyllende plan før jentene forsøker seg på å føre inn tidligere notater i planleggingsverktøyet.

Læreren kommer flere ganger tilbake minner elevene på hva de skal gjøre, blant annet å planlegge. I TU.3 del a-c forsøker læreren å gi elevene tilbakemeldinger på hvordan de ligger an og hva de burde fokusere på å gjøre. I utdraget TU.3 del a forteller Lisa at de fordeler oppgaver etter hvert. Læreren forsøker å påvirke elevene til å reflektere over hvilke arbeidsoppgaver de burde prioritere, men selv etter at å ha gitt dem gjentatte beskjeder om å planlegge, for eksempel i TU.3 del b og TU.3 del c, resulterer det ikke i at elevene setter mål eller planlegger. I første omgang forsøker han å få elevene til å engasjere seg i planleggingsprosessen selv, men han går over til å gi konkret beskjed om hva de bør bli ferdige med denne dagen. Læreren forsøker å eksternmonitorere og eksternregulere elevenes prosess, men det blir i liten grad et samarbeid mellom lærer og elevene om å planlegge. En medvirkende årsak til dette kan være at Thumbs Up ikke har gått gjennom en skikkelig

planleggingsprosess, derfor har de heller ikke noe sammenlikningsgrunnlag som de kan måle tilbakemeldingene opp mot.

For Power Puff spiller læreren ikke en like stor rolle i hvordan elevene jobber, men er mer en som følger med og som gir beskjeder og svarer på spørsmål. Det er i større grad synlig at elevene bevisst selvregulerer sitt eget arbeid, og det ser ut til at læreren ikke behøver å regulere deres prosess på samme måte som hos Thumbs Up. I utdraget PP.2.1 kan vi se at Power Puff planlegger prosjektet på egen hånd uten å ha blitt satt i gang av en lærer eller å ha en lærer tilstede. Læren kommer inn på slutten av utdraget og følger opp hva forskerne har gitt beskjed om tidligere. Denne informasjonen tar jentene med seg videre når de jobber med planleggingen. De tar det også med seg videre inn i neste del av utdraget, hvor de også viser at de følger opp og finner ut av ting de lurte på selv. Reguleringen fra læreren har på den måten fungert som koregulering gjennom å veilede elevene til å regulere sin egen prosess.

I PP.2.2 del a påvirkes arbeidsprosessen av at det er en forsker som forteller gruppen om hva de skal fokusere på i prosjektbeskrivelsen og at det er beskrevet underoppgaver der som de kan ta utgangspunkt i når de planlegger. En annen forsker minner dem på at det de har teknologiske verktøy de kan benytte seg av når de jobber med prosjektet. Forskerne blir da en støtte i elevenes prosess med å skape forståelse for hva som skal gjøres og hvilke midler de har til å hjelpe arbeidet. Videre i dette utdraget og i PP.2.2 del b benytter elevene seg av den tilbakemeldingen de får og tar det med i planen de setter opp. Allikevel er det gruppen selv som driver prosessen og bearbeider de tilbakemeldingene de får fra forskerne og læreren. Til sammenlikning med det vi ser hos Thumbs Up får læreren rollen av å koregulere elevenes arbeid.

8 Konklusjon

Hovedformålet med denne studien har vært å få en forståelse av elevers selvregulering i teknologibaserte læringsomgivelser. Gjennom å ha analysert elevene jeg har fulgt gjennom et helt prosjektløp har jeg gjort en rekke funn som bygger opp under en slik forståelse. Jeg har sett på hvordan elever setter og forholder seg til mål, hvordan de benytter seg av læringsstrategier og hvordan de forholder seg til tilbakemeldinger og eksterne ressurser. Den eksplorerende læringsformen som elevene benytter i prosjektet danner et godt grunnlag for å se på selvregulering da det er opp til elevene selv å finne ut av hvordan de skal løse oppgaven som er gitt dem. Jeg vil nå trekke frem de viktigste funnene for å svare på forskningsspørsmålene, og samtidig ta for meg hvordan man kan benytte denne kunnskapen videre. Til slutt vil jeg komme med forslag til videre forskning.

Det første forskningsspørsmålet var ”*Hva kjennetegner elevenes planlegging og gjennomføring av prosjektet?*”. For det første har vi sett at elevgruppene viste forskjeller i hvordan de planla og regulerte arbeidet. Disse forskjellene kan komme av forskjellige årsaker. For det første viste elevgruppene forskjellig målorientering. Den ene gruppen var *læringsmålorientert* og hadde fokus på å forstå oppgaven som skulle løses og å legge opp prosjektet for å lære. Den andre gruppen var mer *ytelsesmålorientert* og viste et større fokus på hva de skulle presentere og bli bedømt etter, og var ikke i like stor grad opptatt av å planlegge og regulere. Tilsvarende funn har blitt gjort i andre studier hvor man har sett at læringsmålorienterte elever jobber mer strategisk (Pintrich & de Groot, 1990), og at de bearbeider læringsmaterialet i bedre og selvregulerer i større grad (Patrick et al., 1999). Det finnes likende funn fra sosiokulturell forskning. Blant annet Furberg og Rasmussen (2012) så tilsvarende at elevene blir mer like i orienteringen mot slutten når de skal planlegge presentasjonen hvor de går fra å være *faktaorienterte* til å være mer *forklaringsorienterte*. Her er det to mulige forklaringer på denne endringen. For det første kan det være at elevene som ikke hadde en plan med mål for hva de skulle arbeide med underveis å følge tidligere i prosjektet fikk en mer konkret deloppgave å løse da de skulle lage presentasjonen. De endret da arbeidsmåte til å bli mer lik den gruppen som hadde jobbet etter en plan hele veien. Den andre forklaringen kan være at elevene, i likhet med det Furberg og Rasmussen (2012) fant i sin studie, blir mer ytelses- eller faktaorienterte i slutten av prosjektet. Dette kan igjen komme av to ting. For det første at elevene har lite tid igjen og at de da må fokusere på å få noe å

presentere fremfor å fortsette med å bearbeide materialet. For det andre kan det komme av at institusjonelle faktorer knyttet til hva elevene er vant til at er forventet av dem og hvordan de pleier å presentere læringsresultater (Furberg & Rasmussen, 2009). En tredje forklaring kan være at elevenes forkunnskaper kan ha spilt en rolle i elevenes menigsdannende prosess rundt hva som er forventet av dem. Moos og Azevedo (2008) så i sin studie at elever som hadde gode forkunnskaper innen fagdomenet i større grad benyttet seg av selvreguleringsprosesser i løpet av oppgaveløsningen. Denne sammenhengen kan ikke ses direkte i mine funn, men kan være med på en alternativ forklaring på hvorfor Thumbs Up selvregulerer bedre i når de planlegger presentasjonen. Det kan tenkes at elevenes erfaring med denne aktiviteten hjalp dem med å forstå hva som måtte gjøres, sammenliknet med de andre aktivitetene i det eksplorerende læringsløpet som ikke hadde den samme kjennskapen til. Hvis dette er tilfellet kan man trekke ut av dette at elever kan trenge mer støtte ved nye læringsformer, eller som i Moos og Azevedos tilfelle der de ikke har god domenekunnskap fra tidligere. Med en sosiokulturell vinkling kan man se at selvreguleringsaktiviteter virker medierende og er essensiell for at gruppen skal danne sin forståelse i fellesskap. Og at de gjennom dette danner et felles grunnlag som de kan kommunisere ut i fra videre i prosjektet. Hvis dette er tilfelle kan man tenke seg at ved å gi støtte til det å danne seg en oversikt over prosjektet og de tilhørende arbeidsoppgavene gir et grunnlag som gjør at elevene i større grad kan selvregulere underveis. Dette støttes av resultatene fra studien gjort av Saab, van Joolingen og van Hout-Wolters (2011) hvor man kommer frem til at elevene blant annet får en fordel av å benytte et verktøy som hjelper elevene med å få oversikt over hvilke eksplorerende aktiviteter elevene kan benytte seg av for å løse oppgaven de har fått. Tilsvarende kom Manlove, Lazonder og de Jong (2006) frem til at elevene i deres studie fikk en fordel av å benytte et verktøy med instruksjoner gjorde det bedre totalt sett, at de planla prosjektet bedre, at det var en hjelp i å danne seg en felles forståelse av mål og arbeidsoppgaver. Det er derfor viktig å gi elevene god støtte til å planlegge, og at dette bør skje helt fra starten av prosessen for å sikre en høy grad av selvregulering.

Det andre forskningsspørsmålet er *”På hvilken måte blir de teknologiske verktøyene strukturerende ressurser i elevenes planleggings og struktureringsprosess?”*. Som jeg allerede har vært innom er læringsformen med eksplorerende læring ny for elevene. I denne situasjonen kan man tenke seg at støttefunksjonene rundt, blant annet de teknologiske verktøyene, kan hjelpe til med å gi elevene en forståelse av hva de må gjøre i en slik prosess.

Et funn her er at da den ytelsesorienterte elevgruppen som ikke hadde lagt en plan for prosjektet i planleggingsfasen fikk tilgang til planleggingsverktøyet gikk de allikevel ikke gjennom en planleggingsprosess. Et poeng man kan trekke ut av dette er at verktøy som planleggingsverktøyet ikke gir mening hvis elevene ikke selv har forståelsen for hva det er de skal gjøre. Et annet viktig poeng er at teknologiske verktøy ikke nødvendigvis løsningen hvis elevene ikke forstår hvordan de skal bruke det, hvis de benytter det feil, eller ikke ser nytten av det. Ved slike utfordringer må man også se etter andre muligheter for å hjelpe elevene utenfor den teknologiske læringsomgivelsen. Der man kan støtte elevene i prosessen kan allikevel teknologiske læringsomgivelser være en løsning. Blant annet i studien av Cohen og Scardamalia (1998) så man at elever som benyttet seg av et verktøy som støttet elevene i deres diskusjon og selvregulering dro nytte av dette til å regulere både eget og andres arbeid. Knyttet til mine funn er anbefalingen at støtteverktøy bør komme inn tidlig nok i prosessen for å hjelpe elevene med å gi den oversikten de har behov for, og underveis for å gi en pekepinn på hvilke oppgaver de burde ta fatt på og for å gi et grunnlag å vurdere progresjonen opp mot.

Det tredje forskningsspørsmålet er *"Hvilke andre faktorer er viktige for elevenes regulering?"*. Her er den viktigste faktoren jeg ønsker å trekke frem lærerens rolle i prosjektet. I læringssituasjoner der elever benytter teknologiske læringsomgivelser tar læreren ofte rollen som fasilitator og veileder i større grad rundt strukturering og gjennomføring av oppgaveforløpet (Furberg og Rasmussen, 2012). Azevedo et al. (2008) fant i sin studie at elever som fikk ekstern veiledning gjorde det bedre når de jobbet i en teknologisk læringsomgivelse. I denne studien viste lærerrollen seg å være noe forskjellig for de to gruppene som ble fulgt. Begge gruppene hadde kontakt med læreren underveis, men hos Thumbs Up så det også ut til at læreren forsøkte å intervensjonere i elevenes lærings- og reguleringsprosess. Dette kan komme av at læreren plukker opp at denne gruppen trenger mer hjelp til å strukturere arbeidet. Lærerintervensjonen resulterte ikke i at elevene ble mer selvregulerte. Lærerens mislykkede forsøk på å eksterntregulere elevene kan komme av de samme årsakene som ligger til grunn for gruppens problemer med selvregulering, at deres *ytelsesmålorientering* som fører til en mindre grad av selvregulering også fører til at de ikke fokuserer på lærerens forsøk på eksterntregulering.

For videre studier er det en rekke funn det hadde vært spennende å undersøke videre. Spesielt hadde det vært interessant å få muligheten til å se hvordan et fungerende planleggingsverktøy hadde fungert for ytelsesorienterte elever sammenliknet med læringsorienterte elever. En hypotese her er at elever som er læringsorienterte ikke trenger et slikt verktøy i like stor grad da de bedre evner å finne ut av hvilke eksplorerende aktiviteter de bør gjennom, og at deres orientering styrker deres selvreguleringsprosess. Det hadde også vært spennende i denne sammenhengen å undersøke om man kunne ha styrket elevers bruk av selvreguleringsprosesser gjennom å støtte dem i å være læringsmålsorienterte eller forklaringsorienterte. Videre er det nødvendig å undersøke de konkrete behovene elevene har i læringssituasjoner hvor de benytter teknologiske læringsomgivelser for å kunne designe gode støtteverktøy.

Litteraturliste

- Arnseth, H. C. (2004). *Discourse and artefacts in learning to argue: analysing the practical management of computer supported collaborative learning*. no. 32, Unipub forl.
- Arnseth, H. C., & Ludvigsen, S. (2006). Approaching institutional contexts: systemic versus dialogic research in CSCL. *Computer-Supported Collaborative Learning*(1), 167-185.
- Azevedo, R., Moos, D., Greene, J., Winters, F., & Cromley, J. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia? *Educational Technology Research and Development*, 56(1), 45-72.
- Bergqvist, K. (1990). *Doing schoolwork: task premisses and joint activity in the comprehensive classroom*, Linköping, Institutionen för Tema, Linköpings universitet.
- Butler, D. L. & Winne, P. H. (1995). Feedback and Self-Regulated Learning: A Theoretical Synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational researcher*, 32(1), 9-13.
- Cohen, A., & Scardamalia, M. (1998). Discourse About Ideas: Monitoring and Regulation in Face-to-Face and Computer-Mediated Environments*. *Interactive Learning Environments*, 6(1), 93 - 113.
- de Jong, T. (2006). Scaffolds for Scientific Discovery Learning. In J. Elen & R.E Clarc (Eds.), *Handeling Complexity in Learning Environments: Theory and Research*: (pp. 107-128). London: Elsevier Ltd.
- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories: their role in motivation, personality, and development*. New York: Psychology Press
- Furberg, A. (2009). Socio-cultural aspects of prompting student reflection in Web-based inquiry learning environments.(Report). *Journal of Computer Assisted Learning*, 25, 397.
- Furberg, A. L. & Rasmussen, I. (2012). Faktaorientering og forståelsesorientering i elevers bruk av nettbaserte læringsomgivelser, I: Trond Eiliv Hauge & Andreas Lund (red.), *Små skritt eller store sprang? Om digitale tilstander i skolen*. Cappelen Damm Akademisk. Kapittel 2. s 23 - 57
- Greene, J. A. & Azevedo, R. (2007). A Theoretical Review of Winne and Hadwin's Model of Self-Regulated Learning: New Perspectives and Directions. *Review of Educational Research*, 77, 334-372.
- Hewitt, J. (2002) From a focus on tasks to a focus on understanding: The cultural transformation of a Toronto classroom. In T. Koschmann, R. Hall, & N. Miyake (Eds.), *Computer supported cooperative learning, Volume 2: Carrying forward the conversation* (pp. 11-41). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- ITU (2009). Forsknings- og Kompetansenettverk for IT i Utdanning. *ITU Monitor 2009, Skolens Digitale Tilstand*.
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *The Journal of the learning sciences*, 4(1), 39-103
- Koschmann, T. (1996). *CSCL: theory and practice of an emerging paradigm*, Mahwah, N.J., Lawrence Erlbaum Associates.
- Linell, P. (1998). *Approaching dialogue. Talk, interaction and contexts in dialogical perspectives*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Ludvigsen, S. R., & Mørch, A. I. (2010). Computer-Supported Collaborative Learning: Basic Concepts, Multiple Perspectives, and Emerging Trends. In P. Penelope, B. Eva & M. Barry (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 290-296). Oxford: Elsevier.

- Manlove, S., Lazonder, A. W., & de Jong, T. (2006). Regulative support for collaborative scientific inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(2), 87-98.
- Moos, D. C., & Azevedo, R. (2008). Self-regulated learning with hypermedia: The role of prior domain knowledge. *Contemporary Educational Psychology*, 33(2), 270-298.
- Moos, D. & Azevedo, R. (2009). Self-efficacy and prior domain knowledge: to what extent does monitoring mediate their relationship with hypermedia learning? *Metacognition and Learning*, 4, 197-216.
- Mørch, A. I., Dolonen, J. A. & Nævdal, J. E. B. (2005). An evolutionary approach to prototyping pedagogical agents: from simulation to integrated system. *Journal of network and computer applications*, 29, 177-199.
- Patrick, H., Ryan, A. M. & Pintrich, P. R. (1999). The differential impact of extrinsic and mastery goal orientations on males' and females' self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 11, 153-171.
- Pintrich, P. R. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*, 16, 385-407.
- Pintrich, P. R. & de Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., Kyza, E., Edelson, D. & Soloway, E. (2004). *A Scaffolding Design Framework for Software to Support Science Inquiry*. In *Journal of the Learning Sciences*, 13, 337-386.
- Saab, N., van Joolingen, W., & van Hout-Wolters, B. (2011). Support of the collaborative inquiry learning process: influence of support on task and team regulation. *Metacognition and Learning*, 1-17.
- Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. (2008). *Motivation and self-regulated learning: theory, research, and applications*, New York, Lawrence Erlbaum.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions: the problem of human-machine communication*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*, Oslo, Cappelen akademisk.
- Silverman, D. (2001). *Interpreting Qualitative Data. Methods for Analysing Talk, Text and Interaction* (2 ed.). London: Sage.
- Silverman, D. (2005). *Doing qualitative research*. London: Sage
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8, 327-353.
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (1998). Studying as Self-Regulated Learning. In: Hacker, D. J., Dunlosky, J. & Graesser, A. C. (eds.) *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum.
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (2010). Self-Regulated Learning and Socio-Cognitive Theory. In: Peterson, P., Baker, E. & McGaw, B. (eds.) *The International encyclopedia of education*. Amsterdam: Elsevier.